

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

PLANIFICATION DE LA CAPACITÉ LOGISTIQUE D'UN RÉSEAU D'IMPORTATION
ET DE DISTRIBUTION

MÉMOIRE
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN ADMINISTRATION DES AFFAIRES

PAR
MATHIEU CORRIVEAU

SEPTEMBRE 2013

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

Remerciements

En premier lieu, je tiens à remercier Monsieur Jean-Marie Bourjolly, professeur au département de gestion de l'UQAM, qui m'a permis d'entreprendre ce mémoire de recherche. Je tiens aussi à remercier monsieur Teodor Gabriel Cranic, professeur au département de gestion de l'UQAM, pour m'avoir accueilli au sein de sa Chaire de recherche, facilitant ainsi la codirection de mon travail de recherche.

Je tiens aussi à exprimer toute ma gratitude à Matthias P.L. Tadouka, un assistant de la Chaire de recherche industrielle CRSNG en management logistique de l'UQAM, qui a su me diriger dans mes recherches en me donnant la motivation et les connaissances nécessaires à la réalisation de ce mémoire.

Un grand merci aux gens de l'entreprise qui ont collaborés dans mon étude de cas et qui m'ont permis de tester mon approche de recherche au sein d'une vraie entreprise de distribution. Je tiens à remercier l'équipe du département de logistique, ainsi que le département de la gestion de la demande qui m'a procuré les informations nécessaires à mon étude de cas.

Enfin, mes remerciements s'adressent à mon entourage qui a su m'apporter sa confiance, mes parents et mon frère, ainsi que de nombreux amis qui m'ont épaulé durant ce long parcours. Je tiens aussi à remercier, en particulier, ma conjointe qui a su me soutenir dans les moments difficiles.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	V
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYME.....	VI
RÉSUMÉ.....	VII
CHAPITRE I	
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE II	
CONTEXTE DE LA RECHERCHE.....	3
2.1 Le commerce au détail	4
2.2 Supply Chain Management.....	5
2.3 Planification de la chaîne logistique.....	7
2.4 La chaîne logistique.....	10
2.5 Gestion de la capacité dans la chaîne logistique.....	12
2.5.1 Capacité d'entreposage.....	13
2.5.2 Capacité de transport.....	14
2.6 Planification de la capacité.....	15
2.7 Outils informatiques.....	18
2.7.1 Système d'information.....	18
2.7.2 Système décisionnel	19
2.7.3 Logiciel de planification	21
2.8 Problématique.....	24
CHAPITRE III	
APPROCHE PROPOSÉE.....	27
3.1 Description.....	27
3.2 Outil de planification.....	28
3.2.1 Les intrants	30
3.2.2 Les processus de traitement.....	31
3.2.3 Les extrants.....	34
3.3 Étape de l'étude de cas.....	36
3.4 Collecte de données	36

CHAPITRE IV	
ÉTUDE DE CAS.....	38
4.1 Description de l'entreprise.....	38
4.2 Description de la chaîne logistique.....	38
4.2.1 Les fournisseurs.....	39
4.2.2 Les centres de distribution.....	40
4.2.3 Les magasins.....	41
4.2.4 Canaux de distribution.....	42
4.3 Description des principaux processus de planification.....	43
4.3.1 Planification du transport.....	44
4.3.2 Planification de l'entreposage.....	45
4.3.3 Planification de l'approvisionnement.....	46
4.4 Technologie de l'information et de la communication (TIC).....	47
4.4.1 Système d'information à l'interne.....	47
4.4.2 Système d'information à l'externe.....	48
CHAPITRE V	
ANALYSE.....	50
5.1 Choix des produits à analyser.....	51
5.2 Étapes de la simulation.....	52
5.3 Résultats.....	56
CHAPITRE VI	
CONCLUSION.....	61
BIBLIOGRAPHIE.....	63

LISTE DES FIGURES

Figure	Page
2.1 Le Supply Chain Management (Mentzer, 2001).....	6
2.2 Matrice des tâches de planification (Stadler, Kilger, 2000).....	8
2.3 Différents types de flux dans un processus de distribution (Stadler, Kilger, 2000).....	10
2.4 Différentes étapes d'un système de production	17
2.5 Principales fonctions d'un APS	22
2.6 Outils informatiques du Supply Chain Management.....	23
3.1 L'outil de planification.....	29
3.2 Différents éléments de l'outil de planification.....	29
3.3 Calendrier de commande.....	32
3.4 Simulation des flux de produit.....	32
3.5 Code VBA pour simuler les délais de transport.....	33
3.6 Formule pour calculer capacité d'entrepotage requis CD... ..	34
3.7 Capacité d'entrepotage requis CD.....	35
3.8 Capacité de transport requis entre deux points du réseau.....	35
4.1 Représentation des différents fournisseurs	39
4.2 Principales fonctions de Sidma	47
5.1 Modèle du système logistique de l'entreprise.....	52
5.2 Diagramme de Gantt des flux de produit des fournisseur outre-mer	53
5.3 Calendriers de commande de chaque produit.....	54
5.4 Capacité requise vs Inventaire réel 2010.....	57
5.5 Besoin capacité transport.....	58
5.6 Capacité requise initiale vs capacité requise modifiée	59

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

APS	Advanced Planning System
CRP	Capacity Requirements Planning
CRNSG	Conseil de recherches en sciences naturelles et génie du Canada
CRM	Customer relationship management
DRP	Distribution Resource Planning
EDI	Electronic Data Interchange
ERP	Enterprise Resource Planning
GPAO	Gestion de la production assistée par ordinateur
MPS	Master Production Schedule
MRP	Material Requirement Planning
MRPII	Material Requirement Planning II
RCCP	Rough Cut Capacity Planning
SCE	Supply Chain Executive
SCM	Supply Chain Management
SCEM	Supply Chain Event Management
SRM	Supplier relationship management
UQAM	Université du Québec à Montréal
WMS	Warehouse Management Systems

RÉSUMÉ

Les chaînes logistiques ont évolué très rapidement au cours des dernières années. Ces nouvelles configurations ont créé de nouvelles problématiques pour les entreprises, qui ont dû s'adapter. Elles doivent maintenant se tourner vers des techniques et des outils disponibles sur le marché, et ce, afin de mieux contrôler et piloter leurs chaînes logistiques. Beaucoup d'accent a été mis sur la planification des différentes activités des chaînes logistiques, mais les entreprises doivent aussi être en mesure d'en évaluer les impacts sur leurs ressources.

La complexité du processus de planification met en évidence le besoin de fournir une aide aux décideurs des chaînes logistiques dans le commerce au détail. Ces entreprises ont un ensemble de ressources qu'elles possèdent ou louent (entrepôts, transporteurs, etc.) afin de supporter leur chaîne logistique. Dans ces systèmes, plusieurs éléments peuvent être contrôlés, mais bien d'autres ne sont pas prévisibles. Les entreprises peuvent négocier des contrats avec des transporteurs pour s'assurer d'un certain niveau de service (capacité de transport) durant une période, mais il est très difficile de prévoir exactement de quelle capacité elles auront besoin.

Nous proposons donc, dans ce mémoire, une approche afin de planifier la capacité logistique d'un réseau. Notre approche consiste à fournir aux entreprises un outil d'aide à la décision sous la forme d'un tableau de bord afin de simuler les activités d'une chaîne logistique, et ainsi voir leurs impacts sur les besoins en capacité logistique du réseau. Nous nous intéressons particulièrement aux entreprises du commerce au détail qui possèdent des réseaux d'entrepôts et qui s'approvisionnent partout dans le monde. Ces chaînes logistiques sont de plus en plus complexes à gérer. Les entreprises offrent de plus en plus de produits aux consommateurs, ce qui rend la gestion des achats et des entrepôts beaucoup plus complexe. Les fournisseurs sont maintenant plus éloignés, ce qui provoque encore plus d'incertitude dans les délais de transport. Nous avons entrepris une étude de cas dans une entreprise canadienne pour tester notre approche dans le but de l'aider à planifier la capacité logistique de son réseau.

CHAPITRE I

INTRODUCTION

Au cours de la dernière décennie, nous avons constaté une évolution très rapide des chaînes logistiques tant au niveau du volume transigé, de la distance parcourue, que de l'internationalisation des activités (Véronneau, Pasin et Roy, 2008). Avec la compétition grandissante et les fortes pressions pour augmenter les marges de profit, les entreprises œuvrent maintenant dans un environnement de plus en plus complexe et dynamique. Pour faire face à ce nouvel environnement, elles se sont dotées de nouveaux outils ainsi que de nouveaux systèmes qui leur permettent de piloter leurs chaînes logistiques plus efficacement.

Le marché demande aux entreprises de diminuer leurs coûts d'opération pour être en mesure d'offrir leurs produits ou services au plus bas prix possible. La compétition est de plus en plus grande dans l'industrie du commerce au détail, et par conséquent, les entreprises ont dû trouver de nouvelles méthodes afin de diminuer leurs coûts. L'une des méthodes utilisées est le gain d'un avantage stratégique en s'approvisionnant dans les pays où la main-d'œuvre est moins dispendieuse (Grossman et Jones, 2002). Avec ce phénomène, les entreprises ont vu leurs coûts de production et d'approvisionnement diminuer considérablement. Par contre, plusieurs autres caractéristiques de leurs chaînes logistiques ont évolué. Les coûts et les délais de transport ont augmenté considérablement, car les fournisseurs sont maintenant dispersés géographiquement. Leur niveau de stock a ainsi augmenté dans les entrepôts et dans les centres de distribution, afin d'assurer un niveau de service adéquat et faire face à l'incertitude de la demande. Tous ces changements ont rendu ces chaînes beaucoup plus complexes à gérer.

Le « Supply Chain Management » est arrivé en réponse à cette problématique. Ces nouvelles techniques de management ont comme objectif de coordonner un ensemble d'activités et de décisions relatives à la chaîne logistique, afin d'offrir un meilleur niveau de service au consommateur, tout en abaissant les coûts d'opération. La chaîne logistique est maintenant une façon de se démarquer de la concurrence et de détenir un avantage compétitif (Bowersox, 1996).

Les entreprises mettent beaucoup d'efforts afin de mieux planifier les activités de leur chaîne logistique. Ainsi, elles verront à planifier leurs achats en marchandises, le transport nécessaire à l'approvisionnement et à la distribution, et les ventes à venir. Toutes ces décisions ont des répercussions directes sur l'ensemble de leur chaîne, à des niveaux différents. Les entreprises possèdent ou louent une quantité de ressources données afin de supporter leur chaîne logistique. Ces ressources ne sont pas illimitées. Dans une chaîne logistique du commerce au détail, les ressources sont généralement constituées du réseau d'entrepôts, de la main-d'œuvre, et des moyens de transport afin de distribuer et d'approvisionner en marchandises. Ces activités devront être bien coordonnées et planifiées en tenant compte des contraintes opérationnelles des ressources utilisées par l'entreprise.

Nous proposons donc, dans ce mémoire, une approche permettant d'avoir une vision à moyen terme des décisions qui concernent les activités d'une chaîne logistique (l'approvisionnement et la distribution), sur les besoins en capacité des ressources d'un centre de distribution ou d'un entrepôt. Nous serons également en mesure d'avoir une représentation des besoins en capacité de transport dans le réseau. Nous avons conçu un outil sur Excel 2007 afin de donner au décideur une représentation de l'impact de ses décisions concernant les approvisionnements et la distribution en produits dans le réseau d'entrepôts sur la capacité logistique du réseau. Il est important d'inclure ces paramètres dans la planification de ces chaînes logistiques, car un manque de capacité pour une entreprise du commerce au détail peut représenter des coûts importants et une diminution de service. Par contre, une sous-utilisation de la capacité peut représenter une utilisation non efficace des ressources de l'entreprise.

Le contexte de la recherche et notre problématique seront définis dans le chapitre 2. Le chapitre 3 sera consacré à l'approche de planification proposée et à l'outil d'aide à la décision. Le chapitre 4 présentera l'entreprise où l'outil a été testé et le chapitre 5, l'analyse de l'étude de cas et les résultats. Enfin, le dernier chapitre présentera la conclusion.

CHAPITRE II

CONTEXTE DE LA RECHERCHE

Comme nous l'avons mentionné, nous allons étudier la planification de la capacité logistique dans un réseau du commerce au détail, et plus spécifiquement dans un réseau d'importation et de distribution. Ce type de chaîne logistique est maintenant de plus en plus complexe à gérer, dû à son évolution très rapide au cours des dernières années. Nous proposons dans ce mémoire une approche de planification de la capacité logistique d'un réseau, c'est-à-dire sa capacité à entreposer de la marchandise et à la transporter en aval comme en amont.

Nous avons entrepris une étude de cas pour tester et comparer cette approche avec les techniques et les outils qu'une entreprise canadienne utilise afin de planifier sa capacité d'entreposage et de transport. L'entreprise qui nous a permis de faire cette étude de cas est une entreprise qui œuvre dans le domaine du commerce au détail et qui distribue principalement des produits de quincaillerie, de rénovation et de jardinage. Nous allons décrire en détails cette entreprise dans le chapitre 4 et présenter son approche de planification de sa capacité logistique. Par la suite, nous allons utiliser ses données et son réseau afin de tester notre approche et effectuer une comparaison avec sa technique actuelle.

Cette entreprise est présentement dans un processus d'amélioration et d'optimisation de sa chaîne logistique. Depuis plusieurs années, elle met beaucoup d'efforts afin d'améliorer les opérations et la coordination de toutes les activités qui composent sa chaîne logistique. La Chaire de recherche industrielle du CRNSG en management logistique de l'UQAM a débuté un partenariat avec cette entreprise, afin d'étudier plusieurs problématiques liées à la planification des chaînes logistiques.

Ce chapitre va présenter le domaine du commerce au détail et ses principales caractéristiques. Par la suite, il va présenter les principaux concepts rattachés à cette problématique : la gestion d'une chaîne logistique, les processus de planification des activités et des ressources d'un réseau, les notions de capacité logistique et les méthodes disponibles pour la planifier. Ce chapitre se terminera avec la problématique à laquelle ce mémoire tente de répondre.

2.1 Le commerce au détail

Les changements de comportement du marché mondial et l'accélération de la compétition ont modifié la nature du domaine du commerce au détail. Dans le passé, le succès était obtenu grâce à des marques fortes et des technologies innovatrices (Abernathy *et al.*, 2000). Aujourd'hui, ces facteurs sont toujours importants, mais la clé du succès est de posséder une chaîne logistique agile, capable de répondre rapidement à la demande. Les entreprises tentent maintenant d'utiliser la logistique et ses outils afin de détenir un avantage compétitif vis-à-vis de la concurrence. Wal-Mart en est un très bel exemple. Il a su utiliser plusieurs stratégies différentes au niveau de sa chaîne logistique afin de détenir un avantage compétitif et ainsi gagner une grande partie du marché (Brown *et al.*, 2005). Plusieurs auteurs ont observé une augmentation importante de la place de la logistique dans le commerce au détail depuis les années 90 et son importance à générer un avantage compétitif en augmentant la disponibilité des produits à un prix plus bas pour le consommateur au final (Kotzab et Teller, 2005). Plusieurs auteurs proposent également que les produits offrent peu d'avantages concurrentiels en eux-mêmes et qu'en l'occurrence, le service apporte une opportunité de différenciation majeure (Ellram, La Londe et Weber, 1999). Les enjeux reliés aux chaînes logistiques du commerce au détail ont évolué très rapidement ces dernières années. En voici les trois principales causes (Ferne et Sparks, 2007).

La première cause est que les entreprises opèrent aujourd'hui dans un monde dynamique. Les habitudes d'achat des consommateurs sont constamment en évolution et les concurrents tentent continuellement d'augmenter et d'améliorer les produits qu'ils offrent. La demande qui change rapidement représente pour ces entreprises un cycle de vie beaucoup plus court pour les produits et leur inventaire. Ils doivent être en mesure de choisir le niveau de stock de leurs produits en fonction des coûts rattachés au maintien de l'inventaire dans les entrepôts et du niveau de service jugé adéquat par l'entreprise. Le nombre de fournisseurs peut varier d'une dizaine à un millier, dû à la variété de produits offerts aux consommateurs. La logistique joue un rôle primordial afin de distribuer le bon produit à la bonne place, au bon moment, et dans les bonnes conditions.

La deuxième cause est l'augmentation de la compétition nationale et internationale. Les consommateurs ont maintenant une multitude de sources pour satisfaire leurs besoins. Bien localiser les produits dans les canaux de distribution afin de maximiser l'accessibilité aux consommateurs tout en minimisant les coûts est maintenant crucial.

La troisième cause est l'augmentation de la pression sur les marges de profit. Les entreprises ont réalisé qu'il est important de prendre en compte l'ensemble des activités de leur chaîne logistique afin de minimiser leurs coûts. Les avancements de la technologie ont permis aux entreprises de détenir plus d'informations sur leurs ventes et leur inventaire tout au long de la chaîne logistique afin de mieux planifier l'ensemble de leur système.

La compétition accrue et les changements dans leur environnement ont créé une pression plus grande sur les organisations du commerce au détail afin de contrôler simultanément les coûts et l'amélioration du service à la clientèle. Ces entreprises utilisent maintenant une multitude de méthodes et d'outils technologiques complexes afin d'améliorer la gestion de leurs approvisionnements, leurs inventaires et leurs ressources tout au long de leur chaîne logistique.

2.2 Supply Chain Management

Maintenant que les organisations du commerce au détail œuvrent dans un environnement de plus en plus complexe et dynamique, le seul moyen de rester compétitives est d'améliorer leur réactivité. Elles doivent être en mesure de répondre rapidement aux mutations de leur environnement, tout en minimisant leurs coûts d'opérations. Après avoir optimisé les différents processus : production, distribution et plus récemment achats, les entreprises ont pris conscience que l'amélioration de leur performance globale passait nécessairement par l'intégration et la coordination de tous les processus de l'entreprise.

La logistique intégrée, plus communément appelée « Supply Chain Management » (SCM) est apparue afin de répondre à ces nouveaux enjeux. Le « Supply Chain Management » désigne les outils et les méthodes de management qui permettent d'optimiser l'ensemble de la chaîne logistique. Cette démarche n'est pas révolutionnaire, mais elle est une synthèse des

démarches d'amélioration de la performance de la logistique des entreprises qui se sont succédé ces dernières années.

Récemment, une définition unifiée du SCM et un modèle conceptuel ont été proposés par Mentzer et al. (2001) (Mentzer *et al.*, 2001). Ces auteurs définissent la logistique intégrée comme : « la coordination systémique, stratégique, des fonctions opérationnelles classiques et de leurs tactiques respectives à l'intérieur d'une même entreprise et entre des partenaires au sein de la chaîne logistique, dans le but d'améliorer la performance à long terme de chaque entreprise membre et de l'ensemble de la chaîne ». La figure 2.1 présente les liens entre les différentes fonctions d'une entreprise et les acteurs d'une chaîne logistique.

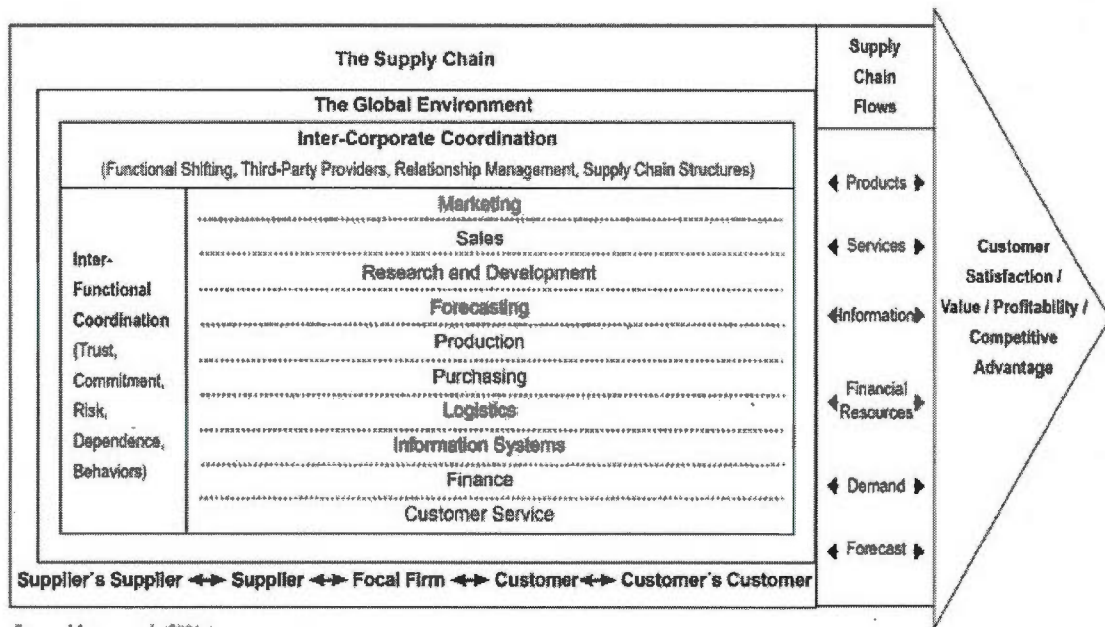


Figure 2.1 Le Supply Chain Management (Mentzer et al., 2001)

Traditionnellement, les objectifs de ces différentes fonctions ont été des sources de conflits dans ces organisations. Le département des ventes tentait de donner le meilleur service et d'offrir le plus de produits possible aux consommateurs, mais de l'autre côté, le département

de la logistique tentait de minimiser ses coûts d'opération et son niveau d'inventaire. La solution traditionnelle à ces problèmes était d'augmenter le niveau d'inventaire afin de s'assurer un service adéquat plutôt que de collaborer ensemble afin de planifier toutes les activités du réseau. Avec la compétition grandissante, la solution d'augmenter l'inventaire et de transport n'est plus une option valide, car elle est beaucoup trop coûteuse pour les entreprises. Elles se sont donc tournées vers la collaboration, la communication et une meilleure planification afin de gérer toutes les activités de la chaîne logistique (Lee, 2003).

2.3 Planification de la chaîne logistique

Pourquoi planifier? Tout au long de la chaîne logistique, il y a un grand nombre d'individus qui prennent des décisions se devant d'être coordonnées à chaque minute. Ces décisions ont toutes des importances différentes qui affectent la chaîne logistique à des niveaux très différents. Il y a la simple décision de commander un produit auprès d'un fournisseur, mais il y a des décisions qui ont beaucoup plus de répercussions sur l'entreprise, comme, par exemple, de construire un nouvel entrepôt. Plus la décision a un degré d'importance élevé, plus elle doit être bien préparée. Cette préparation est l'objectif de la planification. Elle supporte la prise de décision en identifiant des options dans les activités futures et en choisissant les bons plans.

La planification est un aspect important de la stratégie de l'entreprise. Afin d'atteindre les objectifs commerciaux qu'elle s'est fixés, elle doit s'assurer de bien planifier les flux internes et externes afin de pouvoir s'approvisionner, produire et distribuer ses produits dans les bonnes conditions et les délais requis. Elle doit être en mesure de coordonner un grand nombre de décisions, de natures variées, et à plusieurs niveaux hiérarchiques. Les entreprises doivent se doter d'outils et de méthodes afin mieux planifier leur chaîne logistique (Stadler, 2005).

Stadler et Kilger ont présenté en 2000 une typologie des décisions que l'on peut retrouver dans une entreprise selon le processus et le niveau décisionnel de planification (Stadtler et

Kilger, 2000). La figure présente les liens entre les décisions prises à chaque niveau pour la planification du flux physique des processus clés de l'entreprise :

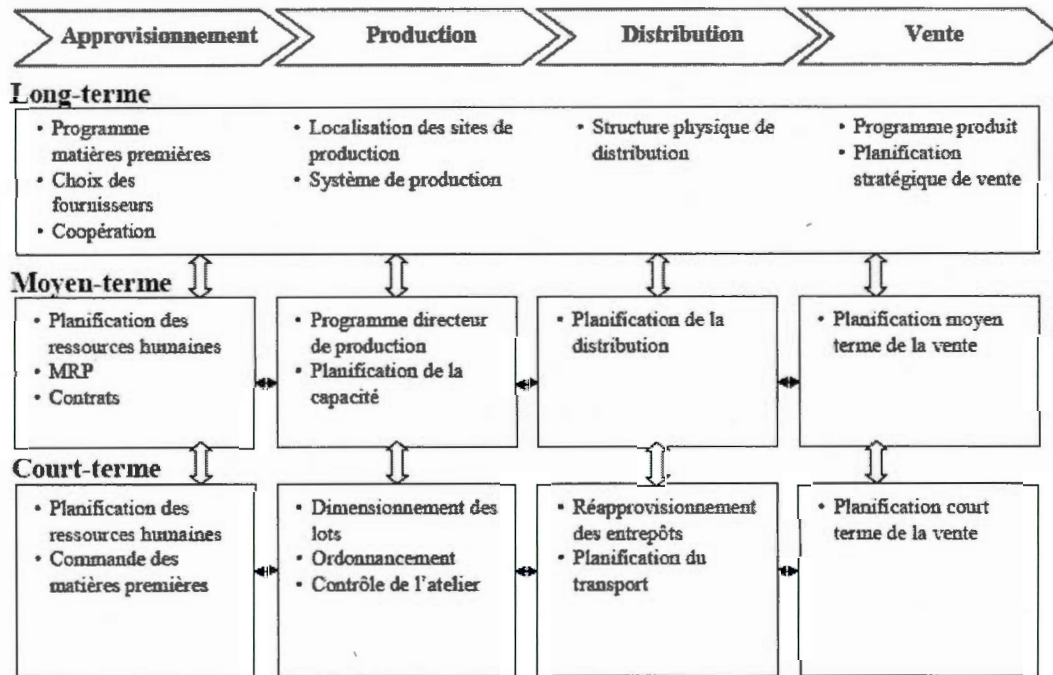


Figure 2.2 Matrice des tâches de planification (Stadler, Kilger, 2000)

Comme nous pouvons le constater, il y a généralement trois niveaux de décision : le niveau stratégique, le niveau tactique et le niveau opérationnel (Anthony, 1965).

Le niveau stratégique

Le niveau stratégique prend en considération les décisions à long terme concernant les grandes politiques de l'entreprise. L'entreprise élabore un plan global afin d'utiliser ses ressources pour soutenir sa stratégie à long terme. Voici quelques exemples de décisions de planification de la chaîne logistique au niveau stratégique:

- Localisation des entrepôts et des usines
- Sélection des fournisseurs et des sous-traitants

- Développement de nouveaux produits
- Choix du mode de fonctionnement des usines et des entrepôts

Le niveau tactique

Le niveau tactique concerne plutôt la gestion efficiente des ressources matérielles et humaines à moyen terme, afin de soutenir les décisions stratégiques. Voici quelques exemples de décisions de planification de la chaîne logistique au niveau tactique:

- Plan d'investissement et de déploiement des stocks
- Modes de transport et choix des transporteurs
- Taux d'utilisation des capacités de production, d'entreposage et de transport
- Besoins en main-d'œuvre

Le niveau opérationnel

Le niveau opérationnel concerne les décisions visant à soutenir les décisions tactiques et stratégiques de la firme. Ces décisions ont une portée plus limitée dans l'espace et dans le temps (décision sur la journée ou sur la semaine). Elles sont généralement prises par les chefs d'équipe ou les opérateurs de production. À ce niveau, la décision tactique ou opérationnelle génère des plans détaillés applicables au niveau d'un atelier ou d'un poste de travail. Voici quelques exemples de décisions de planification de la chaîne logistique au niveau opérationnel :

- Traitement et ordonnancement des commandes clients
- Ordonnancement et gestion des entrepôts
- Ordonnancement des tournées de véhicules
- Ordonnancement de la main-d'œuvre pour la fabrication et l'entreposage

Toutes ces décisions concernant les activités des processus clés de l'entreprise déclenchent obligatoirement différents types de flux à l'interne comme à l'externe. Ces différents flux parcourent la chaîne logistique en fonction des décisions de l'entreprise ainsi que de celles faisant partie de sa chaîne logistique.

2.4 La chaîne logistique

Dans les entreprises, et plus précisément dans les ouvrages portant sur la logistique, le terme « Supply Chain » est de plus en plus utilisé pour parler de la chaîne logistique ou de la chaîne d'approvisionnement. Dans la littérature, la chaîne logistique est définie comme : « l'ensemble des entreprises interdépendantes (considérées comme les différents maillons de la chaîne) se coordonnant dans la réalisation des activités (approvisionnement, production et distribution) pour assurer la circulation des produits ou services, de leur conception à leur fin de vie (service après-vente et logistique de retrait) » (Tixier et Mathe, 1981).

La figure 2.3 représente les différents partenaires et types de flux que comporte une chaîne logistique. Nous allons présenter en détails les acteurs et les principaux flux qui circulent au niveau du processus de distribution.

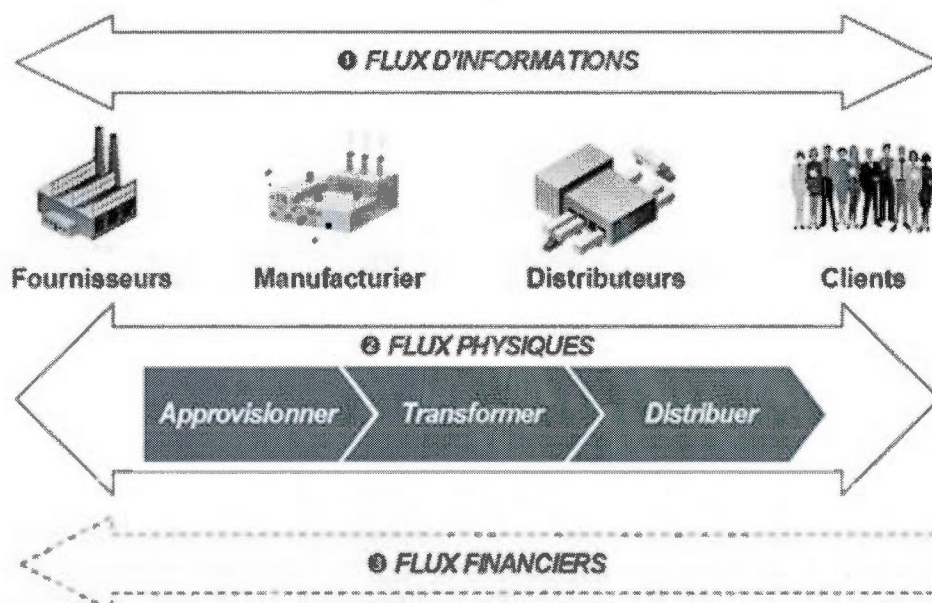


Figure 2.3 Différents types de flux dans un processus de distribution (Stadler, Kilger, 2000)

Dans le commerce au détail, les chaînes logistiques débutent habituellement par les fournisseurs ou les manufacturiers qui sont responsables de produire et de vendre les biens aux distributeurs. Ils peuvent être situés dans le même pays que l'entreprise ou partout dans le monde. Ces marchandises sont ensuite prises en charge par l'entreprise ou par un sous-traitant pour les transporter jusqu'aux entrepôts. La sous-traitance est de plus en plus utilisée pour le transport de marchandises, mais elle peut aussi prendre en charge plusieurs autres activités, comme l'entreposage temporaire, la palettisation, le dédouanement, etc. Les distributeurs ont généralement un réseau d'entrepôts et de centres de distribution répartis dans leur marché afin d'entreposer la marchandise et de la distribuer dans leurs différents points de vente.

Tout au long de ces chaînes, les différents acteurs prennent des décisions sur les activités et les ressources de leur entreprise, ce qui déclenche différents types de flux. Les principaux types de flux qui circulent entre les maillons d'une chaîne sont : les flux physiques ou de marchandises venant de l'amont vers l'aval, les flux informationnels qui circulent dans les deux sens, et les flux financiers (Garg, 2007) :

- Flux physique : il est constitué par le mouvement des marchandises transportées et transformées depuis les matières premières jusqu'aux produits finis, en passant par divers stades de produits semi-finis.
- Flux informationnel : il représente l'ensemble des transferts ou l'échange de données entre les différents partenaires de la chaîne logistique.
- Flux financier : il concerne toute la gestion pécuniaire des entreprises (vente des produits, achat de composantes, location d'entrepôts, etc.).

Les nouvelles technologies de l'information et de la communication ont permis aux entreprises de faciliter l'intégration des différentes fonctions de leur chaîne logistique en donnant des outils et des méthodes pour coordonner tous les flux de l'entreprise (Gunasekaran et Wyai, 2004). Cette coordination s'est faite par l'implantation de processus d'interaction entre les différents intervenants et par l'implantation d'outils d'aide à la décision qui jouent maintenant un rôle important dans l'efficacité et l'efficience de toute la chaîne logistique.

Ces organisations tentent d'échanger de l'information plus complète et mise à jour plus régulièrement pour contrôler efficacement leur inventaire, avoir une vision plus globale de leur système et améliorer leurs opérations (Ellram, La Londe et Weber, 1999). Elles utilisent aussi de plus en plus des systèmes d'aide à la décision pour analyser toute l'information qui circule dans l'entreprise. Ce type de système permet à plusieurs utilisateurs de différents niveaux hiérarchiques d'analyser des problèmes de planification et ainsi prendre les meilleures décisions (Rao, 2000).

2.5 Gestion de la capacité dans la chaîne logistique

Les entreprises possèdent un nombre déterminé de ressources afin de produire, entreposer et distribuer leurs produits aux consommateurs. Ces ressources ne sont pas illimitées. Les entreprises peuvent produire un certain nombre d'unités avec leur chaîne de production, entreposer un certain volume de produits dans les entrepôts de leur réseau et distribuer un certain volume de marchandise avec leurs transporteurs. Les entreprises tentent de planifier l'utilisation de ces ressources afin de minimiser les coûts totaux et de maximiser le service rendu à la clientèle.

Quand nous parlons de la gestion des ressources disponibles, nous parlons habituellement de la gestion des capacités. Elle peut être employée pour exprimer différentes ressources de l'entreprise. Dans le domaine de la production, le terme capacité désigne habituellement la quantité d'unités susceptibles d'être réalisées par un moyen de production dans une période déterminée. Elle est généralement calculée à partir du nombre de machines disponibles, du temps de fabrication d'une unité et de la main-d'œuvre consacrée à la production (Lee, 2003).

Pour notre part, nous nous intéressons plus spécifiquement au commerce au détail. La gestion des capacités dans ce domaine concernent plutôt des ressources comme l'espace d'entreposage disponible, les centres de distribution, la main-d'œuvre servant à recevoir et expédier la marchandise, et le volume de transport nécessaire pour y arriver. Nous allons

présenter les principaux enjeux concernant la gestion des capacités d'entreposage et de transport dans le commerce au détail.

2.5.1 Capacité d'entreposage

Dans une chaîne logistique du commerce au détail, le rôle des entrepôts et des centres de distribution est de : recevoir les produits, les entreposer pour une certaine période de temps, préparer des commandes et ensuite les distribuer aux clients ou aux magasins de l'entreprise. Les centres de distribution et les entrepôts font maintenant face à de nouveaux défis, dus à l'évolution des chaînes logistiques du commerce au détail dans les dernières années (Martin, Doherty et Harrop, 2006). Ces nouveaux enjeux sont :

- Le nombre de produits (SKU) à entreposer qui a augmenté considérablement
- Un objectif pour l'amélioration le niveau de service
- Une demande de réduction des inventaires
- Un besoin pour améliorer la productivité et la gestion des capacités
- Un besoin d'intégrer la gestion des centres de distribution avec la logistique globale
- Une demande pour améliorer le temps de réponse

Il est clair que le seul moyen de répondre à ces nouveaux enjeux est de mieux planifier les opérations des centres de distribution et des entrepôts. Les principales ressources d'un centre de distribution sont : l'espace pour l'entreposage, l'équipement de manutention, et la main-d'œuvre. La gestion des capacités concernent généralement la planification de l'espace d'entreposage. La capacité des centres de distribution est généralement statique; donc, pour acquérir de l'espace supplémentaire, les entreprises doivent nécessairement en louer ou en acheter, ce qui engendre des coûts additionnels. Les entreprises doivent tenter de planifier l'utilisation de l'espace afin de ne pas créer de grandes variations dans l'utilisation de leur capacité. Un centre de distribution performant doit avoir une capacité d'entreposage utilisée de 80 ou 90 % en tout temps. Un centre qui a atteint sa capacité maximale va avoir beaucoup plus de difficulté à distribuer les produits aux consommateurs, et il va parfois être dans l'obligation de louer de l'espace d'entreposage. À l'inverse, si un centre est à 60 % de sa capacité, il y aura sous utilisation des ressources, ce qui va augmenter les coûts d'exploitation.

Avec un outil de planification de la capacité d'entreposage, les décideurs peuvent répondre à des questions comme :

- Est-ce que la location d'entrepôts pourrait régler mon problème de capacité?
- Quand et où pourrait être entreposé l'inventaire des produits saisonniers?
- Est-ce que les problèmes de capacité pourraient se régler en modifiant certaines activités?
- Quels sont les impacts d'un changement dans les prévisions de vente sur la capacité des entrepôts?

Les entreprises utilisent les nouvelles technologies afin de planifier leur capacité d'entreposage. Elles utilisent des systèmes d'information pour collecter l'information qui circule dans l'entreprise et des systèmes de décision afin de planifier l'utilisation des ressources. Elles utilisent principalement des systèmes ERP, WMS et APS (Ortiz A. Virna, 2003).

2.5.2 Capacité de transport

Au niveau du transport, la capacité est utilisée pour désigner le volume disponible afin de transporter les produits d'une entreprise par ses transporteurs ou par ses sous-traitants pour une période donnée. Maintenant que les entreprises s'approvisionnent de plus en plus à l'international, la planification du transport nécessite un partage d'information avec les prestataires logistiques et les différents partenaires de la chaîne logistique. Elles doivent être en mesure de déterminer leurs besoins en capacité de transport et communiquer cette information tout au long de la chaîne.

Plusieurs problèmes de capacité sont survenus depuis quelques années, surtout pour les entreprises qui sous-traitent à l'international. Dus à l'augmentation des importations, des problèmes de capacité ont commencé à survenir dans les ports des grandes villes nord-américaines. Un rapport de 2003 indique que les principaux ports aux États-Unis devront doubler, voire même quadrupler leur nombre de conteneurs d'ici 2020(Garg, 2007).

Les problèmes de capacité peuvent se situer sur les points d'un réseau (port, hub, etc.) mais aussi sur les liens (bateau, train, camion). L'importance de bien planifier les flux entre les

partenaires d'une chaîne logistique est primordiale. Les entreprises doivent donc posséder de l'information sur leurs besoins en capacité de transport afin de transmettre cette information aux prestataires logistiques et aux différents partenaires de la chaîne pour être en mesure de faire une bonne planification et ainsi diminuer les coûts et augmenter le service (Mentzer *et al.*, 2001).

Avec un outil de planification de la capacité logistique, les décideurs peuvent répondre à des enjeux comme :

- Leurs besoins en capacité de transport pour la prochaine période
- Négocier les contrats avec les prestataires logistiques
- Faire les réservations des transporteurs

2.6 Planification de la capacité

Depuis de nombreuses années, plusieurs techniques ont été élaborées afin de gérer la capacité des entreprises. Les recherches ont été menées plus spécifiquement dans le domaine de la production, mais par la suite, ces mêmes concepts ont été inclus dans les logiciels destinés au commerce au détail.

La majorité des systèmes de production utilisaient les techniques de MRP afin de calculer un plan de production. Ces techniques sont programmées pour générer des calendriers de production et d'achat en supposant des capacités infinies de production et d'entreposage. Des techniques de gestion de la capacité viennent répondre à cette problématique en proposant deux approches différentes : le « Rough Cut Capacity Planning » (RCCP), et le « Capacity Requirements Planning » (CRP).

Rough Cut Capacity Planning

Le « Rough Cut Capacity Planning » est un processus permettant de convertir le plan directeur de production ou le « Master Production Schedule » (MPS) en besoins de capacité

pour les ressources de l'entreprise (main-d'œuvre, machine, espace d'entreposage) (Li et Womer, 2008). Une comparaison est faite entre la capacité nécessaire dans le calendrier de production et la capacité disponible selon les ressources de l'entreprise. Cette technique permet au décideur de déterminer la faisabilité d'un plan directeur de production.

Trois techniques différentes sont utilisées pour le RCCP : l'approche de nomenclature de produit, l'approche d'utilisation de plusieurs facteurs, et l'approche ressource. Ces techniques utilisent des intrants différents afin de tester la faisabilité du plan directeur de production.

Capacity Requirements Planning

Le « Capacity Requirements Planning » permet aux entreprises de s'assurer que la capacité du système est suffisante pour supporter le besoin de capacité provenant du plan MRP (Genin, Lamouri et Thomas, 2005). L'élément clé du CRP est d'établir, de mesurer et d'ajuster le niveau de capacité de production, basé sur le processus de détermination de la main-d'œuvre et du nombre d'heures machine requis pour rencontrer les besoins de production. Les intrants du CRP sont les « Order Entry » qui proviennent du MRP.

La différence majeure entre le RCCP et le CRP est que la première méthode teste la faisabilité d'un plan de production en unités équivalentes. Le plan de production va pouvoir être modifié selon les résultats du processus RCCP. Alors que dans un CRP, qui est calculé en unités réelles, plusieurs décisions concernant le système ont déjà été arrêtées, les entreprises devant ajuster leur planification selon les contraintes déjà établies pour le système.

Si nous prenons l'exemple d'un système de production, voici les principales étapes de planification des activités et des ressources :

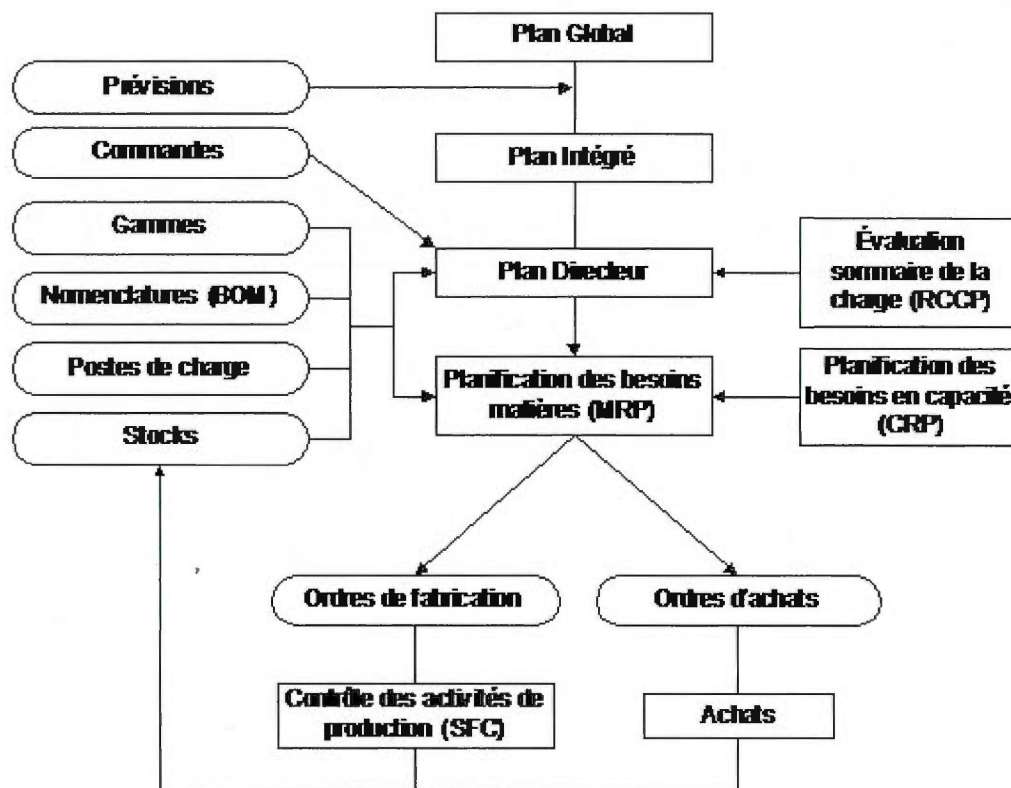


Figure 2.4 Les différentes étapes d'un système de production

Cette planification débute par le plan à long terme (de un à trois ans) permettant de fixer des limites et des objectifs. Les décisions concernant la localisation des sites de production et les systèmes utilisés pour la production sont prises à cette étape. Par la suite, elles continuent par l'établissement du plan intégré (de trois à 18 mois) qui a pour but de prendre toutes les mesures appropriées pour que les ressources soient utilisées de façon efficace afin de satisfaire la demande. Cette planification repose sur un niveau de service et d'inventaire désiré par l'entreprise et dans des conditions de coût optimisés. Les ressources sont :

- la capacité des équipements de production, de manutention, de transport
- le personnel de production, de manutention, avec les compétences requises
- les volumes de stock

Les calculs sont généralement effectués à l'aide d'outils du MRPII ou des modèles de simulation. Cette planification doit permettre de prendre l'ensemble des décisions nécessaires afin de bien gérer les opérations de l'entreprise avec une marge de manœuvre suffisante pour faire face à l'incertitude. C'est à cette étape que les entreprises vérifient la faisabilité du plan de production avec le RCCP.

Il faut ensuite planifier les flux à court terme (de quelques semaines à quelques jours). L'entreprise doit planifier les flux de produits sur les lignes et postes de production, dans ses entrepôts et le transport. Il est nécessaire de se doter de méthodes de planification adaptées au cas de chaque entreprise. Les entreprises peuvent utiliser des méthodes et des outils de planification comme les tableaux muraux de planification, des techniques de CRP jusqu'aux outils informatiques sophistiqués.

2.7 Outils informatiques

À cause de la complexité de cet environnement et du très grand nombre de décisions à prendre par les différents acteurs du système, les entreprises utilisent maintenant la technologie et ses outils afin de gérer la chaîne logistique. Les outils disponibles sur le marché sont nombreux et ils sont axés sur les différentes activités d'une chaîne logistique. Ils sont généralement divisés en deux grandes catégories : les systèmes d'information et les systèmes décisionnels. Nous allons présenter en détails ces deux types de systèmes, et par la suite, les principaux outils de planification qui existent en entreprises.

2.7.1 Système d'information

Le système d'information est le support utilisé pour collecter et mémoriser les informations de l'entreprise (Dominguez et Lashkari, 2004). Son rôle est de fournir à chaque centre de décision l'information nécessaire et suffisante à une prise de décision adéquate. Certaines informations doivent subir des agrégations et des filtrages afin de les présenter au destinataire, selon ses besoins précis (prévisions sur une semaine ou un mois, etc.). Voici

quatre types d'information que nous pouvons retrouver dans un système d'information en rapport avec une problématique de planification (Francois, 2007) :

1. les données commerciales : demandes des clients et délais de livraison
2. les données techniques : gammes, nomenclatures, délais de production, capacités de production et d'entreposage
3. les données financières : prix unitaire de vente, coût unitaire d'achat des composants, coût de production, coût de stockage, coût de rupture
4. les données sur l'état du système : niveaux de stock, de rupture, encours de production, de transport

L'objectif de ce type de système est d'acquérir, de transférer, de stocker et d'afficher les données de l'entreprise. Par exemple, les tableaux de bord fournissent aux décideurs de l'information sur l'entreprise et ses activités. Par contre, l'analyse de cette information est une fonction d'un autre type de système : les systèmes de décisions.

2.7.2 Système décisionnel

Le système décisionnel est l'organisation par laquelle la chaîne logistique est pilotée, définissant les décideurs à tous les niveaux hiérarchiques, et ce, sur des horizons différents (court, moyen et long terme) (Francois, 2007). Ce type de système s'appuie sur l'information disponible dans l'entreprise (système d'information) afin de donner au centre de décision les données nécessaires à une prise de décision adéquate. Selon Ganeshan, ce type de système peut répondre à deux approches différentes : une chaîne logistique dirigée comme une seule entité, ou une chaîne logistique dirigée par un système de partenariats entre entreprises (Ganeshan *et al.*, 1998).

Maintenant que l'environnement des entreprises ne se limite plus aux frontières de celles-ci, les chaînes logistiques doivent être modélisées en prenant en compte l'environnement des décideurs. Selon la stratégie utilisée par l'entreprise (centralisée ou décentralisée), une chaîne logistique peut être modélisée en partie ou en totalité. Aujourd'hui, les décideurs doivent prendre en compte un plus grand nombre de paramètres afin d'optimiser leurs décisions et

ainsi améliorer la performance de la chaîne logistique. Pour ce faire, ils peuvent utiliser des outils d'aide à la décision, basés sur des modèles de programmation mathématique ou des modèles de simulation.

Afin de piloter l'ensemble de la chaîne logistique et d'améliorer sa performance, les décideurs utilisent plusieurs variables de décisions. Beamon (1998) présente une liste des principales variables de décisions généralement utilisées dans la gestion intégrée de la chaîne logistique (Beamon, 1998) :

- le nombre de partenaires que comprend la chaîne
- les relations clients-fournisseurs définissant les paramètres d'un contrat
- le nombre de produits finis différents
- la spécification de l'étape du processus de fabrication à partir de laquelle les produits sont différenciables
- l'affectation d'une production à une usine (ou centre de production)
- l'affectation d'un client à un centre de distribution
- la planification de la production et de la distribution (quantité à produire ou à livrer)
- les niveaux de stock des composants, des produits intermédiaires et des produits finis...

Ce type de système permet d'identifier les décideurs, appelés souvent centres de décision, ainsi que les décisions qu'ils doivent prendre selon leur rôle dans l'organisation. Les variables de décisions sont évaluées par les décideurs qui ont la charge de gérer l'ensemble de la chaîne logistique, ou plus localement une entreprise, un site de production ou un atelier (Francois, 2007) .

2.7.3 Logiciel de planification

Les outils de planification existent depuis très longtemps en entreprise. Au commencement, ils étaient principalement axés sur des activités très spécifiques de la chaîne logistique (gestion des stocks, production, etc.). Maintenant, les outils disponibles sur le marché sont composés de plusieurs modules qui permettent de planifier différentes activités de la chaîne logistique à différents niveaux hiérarchiques. Il est très important pour les entreprises de faire le choix du logiciel qui est le mieux adapté à elles et à leurs opérations. Voici les principaux outils de planification qui se retrouvent sur le marché afin d'aider les acteurs à prendre les décisions concernant les activités et opérations de leur chaîne logistique.

Un des premiers outils de planification pour contrôler les flux dans une entreprise a été introduit dans les années 60 : le « Material Requirement Planning » (MRP) (Orlicky et Plossl, 1994). Cet outil regroupe un ensemble de techniques de gestion de production et d'approvisionnement assurant le calcul des besoins en matières premières pour les entreprises œuvrant dans un environnement industriel. Ce type de solution permet aux entreprises de transformer leurs données relatives à leurs ventes et à la nomenclature de leurs produits en calendrier de production et d'approvisionnement des composantes. Ce type de système fonctionne à flux poussé, car il génère des calendriers de production selon les prévisions des ventes. Par la suite, le MRP II a été introduit en proposant les mêmes fonctionnalités que le MRP, y ajoutant des fonctions afin de calculer la capacité de la main-d'œuvre et des machines.

Dans le même ordre d'idées, les solutions de « Distribution Resource Planning » DRP ont été introduites afin de planifier la distribution dans les entreprises. Ces systèmes calculent des calendriers de transport et d'expédition afin de satisfaire à la demande, mais ils ne tiennent pas compte du niveau de stock dans les entrepôts.

Par la suite, les systèmes « Enterprise Resource Planning » (ERP) sont arrivés afin de regrouper toutes les solutions informatiques que les entreprises possèdent. Ce nouveau type de système permet de gérer l'ensemble des processus d'une entreprise, en intégrant toutes les fonctions de cette dernière. C'est une application informatique constituée de plusieurs modules (ex. : approvisionnement, vente, production, finances, paie, ressources humaines,

stocks, transports, etc.) indépendants entre eux, mais partageant une base de données commune. Les données sont standardisées, stockées sur des tables uniques, et partagées entre les modules, ce qui élimine les saisies multiples et évite l'ambiguïté des données. L'ERP remplace donc les différentes applications du système d'information par un système unique plus cohérent.

Les entreprises doivent constamment optimiser leurs opérations afin d'améliorer leur niveau de service et minimiser leurs coûts. Maintenant, ces entreprises ont accès à des logiciels afin d'optimiser leur chaîne de façon globale. Ces systèmes sont les « Advanced Planning System » (APS). Ils sont destinés à la planification de la chaîne logistique (Supply Chain Planning). En fonction de la demande, l'APS permet d'analyser la capacité des ressources (machines, main-d'œuvre, matières, aires de stockage) et les contraintes afin de proposer un plan détaillé et optimal de production ou de distribution. Il effectue automatiquement des arbitrages entre les demandes prévues des clients et les ressources disponibles. Il peut intervenir à plusieurs niveaux de la chaîne logistique (Genin, Thomas et Lamouri, 2003) :

STRATEGIQUE				
Planification long terme du marché		Optimisation de la chaîne logistique		
TACTIQUE				
Planification et management de la demande	Plan global des approvisionnements	Planification selon contraintes	Gestion globale des stocks	Planification des transports
OPERATIONNEL				
Ordonnancement de production détaillé	Gestion dynamique des stocks		Planification détaillée de la charge des moyens de transport	

Figure 2.5 Les principales fonctions d'un APS

D'autres solutions plus spécialisées sont apparues afin de répondre à des problèmes spécifiques dans la chaîne logistique, comme les « Warehouse Management Systems » (WMS) qui sont principalement axés sur la gestion d'entrepôts au niveau opérationnel, les « Supply Chain Executive » (SCE) qui sont chargés de gérer le côté opérationnel de la chaîne

logistique, et les « Supply Chain Event Management » (SCEM) qui sont le lien entre l'exécution et la planification, leur objectif étant d'alimenter le système en information afin d'aider la prise de décisions. Ce type de logiciel permet à chaque acteur de la chaîne d'alimenter le système en cas d'événements imprévus ou non planifiés, ce qui favorise la remontée d'informations en temps réel et une meilleure réactivité. Cette solution propose un système d'alerte proactif offrant ainsi une aide à la décision. Les principales fonctions de ce système sont la surveillance des événements, la notification aux utilisateurs d'un éventuel problème dans la chaîne, et la simulation de l'impact futur des événements courants dans l'entreprise (Chopra, 2004).

La Figure 2.6 présente les différents outils et méthodes de planification décrits auparavant, selon leurs niveaux décisionnels dans l'entreprise et leurs principales fonctions du « Supply Chain Management » (Botta-Genoulaz, 2003).

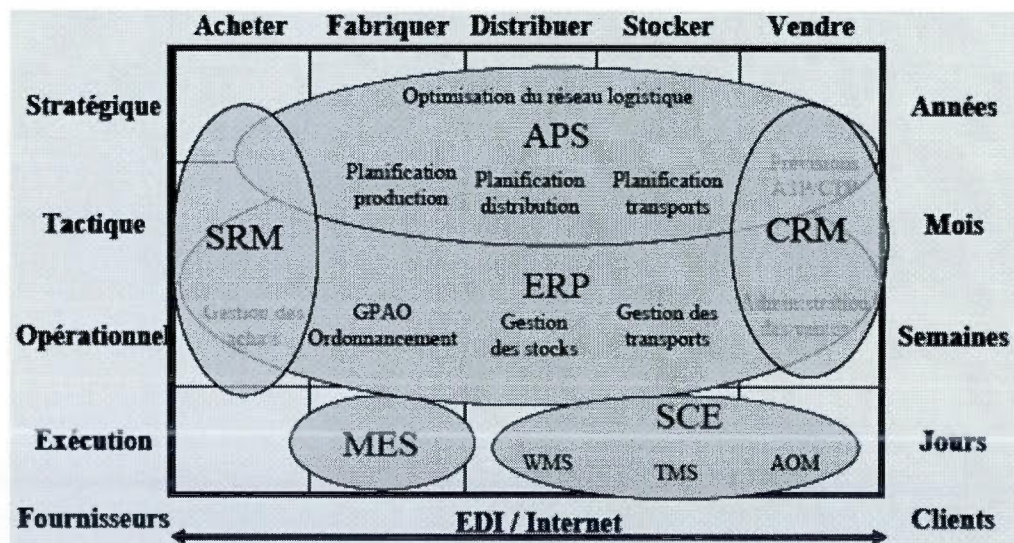


Figure 2.6 Les outils informatiques du Supply Chain Management (Botta-Genoulaz, 2003)

2.8 Problématique

La complexité du processus de planification met en évidence le besoin de fournir une aide aux décideurs des chaînes logistiques dans le commerce au détail. Ces entreprises ont un ensemble de ressources qu'elles possèdent ou louent (entrepôts, transporteurs, etc.) afin de supporter leur chaîne logistique. Dans ces systèmes, plusieurs éléments peuvent être contrôlés, mais bien d'autres ne sont pas prévisibles. Les entreprises peuvent négocier des contrats avec des transporteurs pour s'assurer d'un certain niveau de service (capacité de transport) durant une période, mais il est très difficile de prévoir exactement quels seront leurs besoins.

Les entreprises tentent de planifier le niveau de stock dans les entrepôts, mais avec l'incertitude associée aux prévisions de vente et les délais de transport, plusieurs problèmes surviennent souvent dans les chaînes logistiques. Plusieurs décisions peuvent être prises rapidement (appeler un transporteur pour livrer une commande), mais bien d'autres nécessitent un délai important afin de les mettre en place (capacité supplémentaire d'entreposage). Le nouveau contexte dans lequel ces entreprises évoluent demande à celles-ci de diminuer leurs coûts au minimum tout en offrant le même niveau de service aux consommateurs. Tous ces enjeux démontrent qu'il est maintenant important pour les entreprises de posséder de bons systèmes afin de contrôler efficacement leur chaîne logistique.

Donc, comment faire pour que tout système complet fonctionne de façon efficace au niveau de ses investissements et de ses opérations afin d'être robuste vis-à-vis d'un ensemble de perturbations imprévisibles?

Avec un système d'aide à la décision leur permettant d'avoir une vision à court ou moyen terme des décisions concernant les activités d'une chaîne logistique, les entreprises pourraient configurer leur réseau de façon à utiliser leurs ressources et leur investissement de façon efficace et ainsi anticiper certains problèmes.

Dans ce mémoire, nous allons nous concentrer sur la planification de la capacité logistique d'un réseau, donc la capacité d'entreposage et de transport. En effet, plusieurs entreprises

souffrent d'un manque de vision des perturbations et de l'incertitude créée par les prévisions et la complexité de leur réseau sur leurs activités à moyen terme, ce qui réduit fortement leur capacité d'anticipation. C'est pourquoi notre approche vise à développer un système d'aide à la décision permettant à l'entreprise de simuler et d'évaluer différentes activités planifiées, lui donnant ainsi une meilleure visibilité de l'utilisation de l'ensemble de ses ressources, et les contraintes de celles-ci.

Notre approche consiste à fournir aux entreprises un outil d'aide à la décision sous la forme d'un tableau de bord afin d'observer les activités d'une chaîne logistique, et ainsi voir leurs impacts sur la capacité logistique du réseau. Nous nous intéressons particulièrement aux entreprises du commerce au détail qui possèdent des réseaux d'entrepôts et qui s'approvisionnent partout dans le monde. Ces chaînes logistiques sont de plus en plus complexes à gérer. Les entreprises offrent de plus en plus de produits aux consommateurs, ce qui rend la gestion des achats et des entrepôts beaucoup plus complexe. Les fournisseurs sont maintenant plus éloignés, ce qui provoque encore plus d'incertitude dans les délais de transport.

Notre outil vise à permettre aux entreprises d'avoir une représentation de leur système et des impacts de leurs décisions sur la capacité logistique de leur réseau. Il permettra de s'assurer que la capacité d'entreposage et de transport du réseau est suffisante pour une période donnée. Les variations de capacité (entrepôt, transport) dans ce type de chaîne sont causées par l'approvisionnement et la distribution des produits de l'entreprise. Les modifications ou les ajustements de capacité constituent généralement des investissements lourds pour les entreprises. Par conséquent, il est important pour les entreprises de s'assurer de faire un lissage dans leurs activités et dans leur capacité en tentant de prévoir ce qui va se passer dans leur système pour un horizon déterminé, et ainsi prendre les meilleures décisions afin d'éviter de grandes variations. Dans cette approche, il y a clairement des différences de niveau et d'envergure. Nous pouvons faire une planification à l'année pour l'ensemble de la compagnie (tous les marchés et les produits) ou nous pouvons faire une planification à la semaine pour une région en particulier. Nous allons planifier un système sur une période d'une année en ciblant des catégories de produits qui causent le plus d'effets sur la capacité logistique (produits volumineux, produits saisonniers).

Cet outil d'aide à la planification doit inclure toutes les contraintes et les limites du système qui va permettre de :

- détecter les problèmes qui pourraient survenir dans la chaîne logistique au niveau du transport et de l'entreposage
- définir les meilleures décisions concernant les ressources et les activités de l'entreprise en fonction des besoins et des contraintes de celle-ci
- faciliter l'évaluation des politiques globales de l'entreprise
- mettre à jour régulièrement les informations sur la demande afin de modifier le plan initial en prenant en compte les décisions déjà engagées et la capacité du système à réagir aux nouveaux besoins

CHAPITRE III

L'APPROCHE PROPOSÉE

Dans ce chapitre, nous présentons notre approche pour planifier la capacité logistique d'un réseau de distribution et d'importation ainsi que notre outil aide à la décision. Cette approche permet à une entreprise du commerce au détail de planifier sa capacité d'entreposage et de transport pour un horizon déterminé. Par la suite, nous présentons les principales étapes de l'étude de cas qui a été réalisée dans une entreprise canadienne de rénovation.

3.1 Description

Notre approche consiste à fournir aux entreprises un outil d'aide à la décision sous la forme d'un tableau de bord afin d'observer les activités d'une chaîne logistique et ainsi voir leurs impacts sur la capacité logistique du réseau.

La capacité logistique d'une entreprise représente sa capacité à entreposer des stocks et à les transporter dans les différents niveaux de son réseau logistique. Elle peut être représentée par le nombre de palettes, le nombre de boîtes ou le volume en pieds cubes pouvant être entreposés et transportés dans un réseau logistique. Afin de faire cette planification, nous devons déterminer les flux qui seront en circulation dans le réseau pour une période donnée. Ils sont généralement constitués des commandes faites auprès des fournisseurs et de la distribution vers les magasins. Chaque décision ou mouvement de marchandises produit un impact sur le niveau d'inventaire du réseau, donc sur la capacité logistique. Avec cet outil, les entreprises seraient en mesure de tester plusieurs activités et configurations de leur chaîne logistique, et ainsi avoir une représentation de la capacité logistique utilisée dans leur système. Avec cette information, elles seraient en mesure d'avoir une vision à court ou moyen terme des besoins en entreposage et en transport, de même que de choisir la meilleure configuration de leur système.

L'outil va permettre à l'entreprise d'être plus réactive ou proactive face aux perturbations dans sa chaîne logistique (saisonnalité, etc.) et faciliter les prises de décisions (prévoir les

besoins pour la prochaine période, décidé d'acheter ou de louer des entrepôts ou modifier les séquences d'achats et les politiques d'approvisionnement). Cela va également permettre à l'entreprise d'avoir une gestion d'inventaire plus flexible, pour ainsi s'adapter rapidement aux variations dans son réseau (capacité excédentaire, utilisation de la capacité résiduelle).

Cet outil de planification ne peut pas prendre en compte tous les produits d'une entreprise, car le nombre de données à analyser serait énorme. Nous devons cibler quelques familles de produits qui créent le plus d'effets sur le système (produits volumineux, produits saisonniers, etc.) et ainsi avoir une image des plus grandes variations de capacité qui se produisent dans le réseau de façon globale, mais aussi pour chaque entrepôt et pour une période donnée.

Méthode pour valider l'approche :

1. Modéliser le réseau actuel de l'entreprise (nombre d'entrepôts, délais entre les différents points, etc.).
2. Représenter l'état du système actuel (inventaire, commandes en circulation, etc.).
3. Générer des calendriers de commandes pour satisfaire la demande en regard de l'horizon de planification.
4. Simuler les flux de produits en circulation dans le réseau avec l'outil d'aide à la décision proposé.
5. Observer les impacts de l'approvisionnement sur la capacité logistique.
6. Tenter de lisser la capacité d'entreposage

3.2 L'outil proposé

L'outil a été développé sur Excel 2007. Cet outil est basé sur la simulation par scénario, et il est présenté sous la forme d'un tableau de bord. Nous avons utilisé la programmation VBA et plusieurs fonctions d'Excel afin de créer le modèle. La figure 3.1 représente le sommaire du tableau de bord de l'outil proposé. Les trois graphiques dans la figure, présentent les résultats de la simulation sur la capacité de transport utilisée dans le réseau et la capacité entreposage utilisée au centre de distribution.

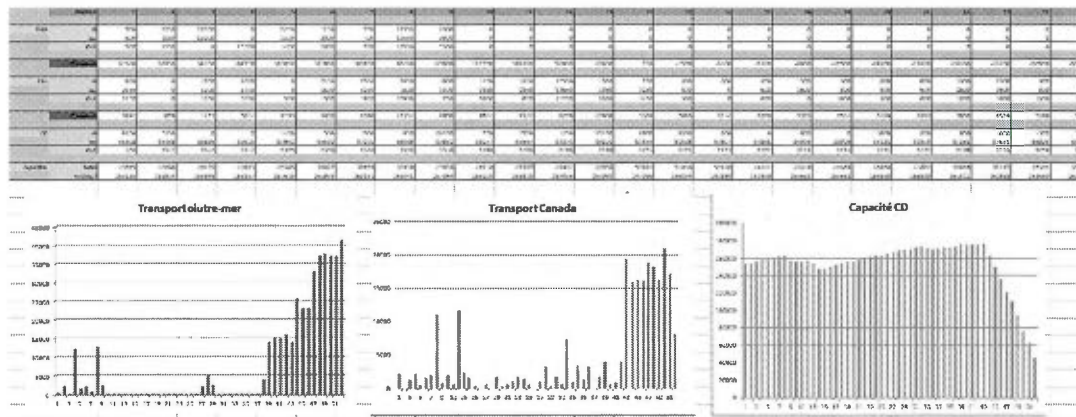


Figure 3.1 L'outil de planification

À l'aide des données de l'entreprise, l'outil génère des calendriers de commande, il simule ensuite les flux de produits dans le réseau de l'entreprise pour avoir une représentation de la capacité logistique utilisée dans le système. Voici les différents éléments de notre outil de planification qui sont décrits dans les sections suivantes :

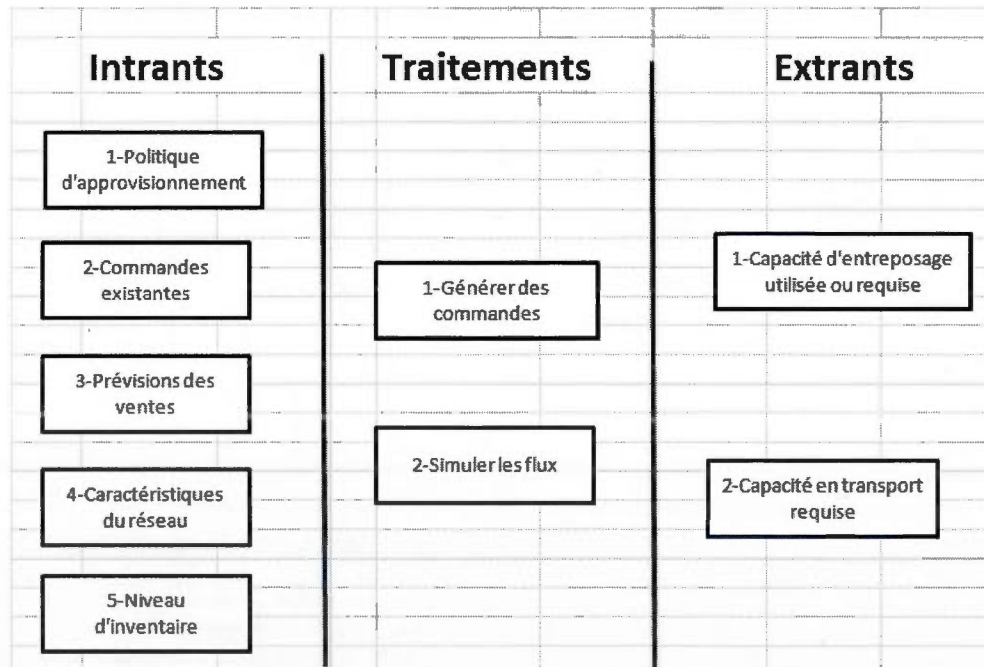


Figure 3.2 Les différents éléments de l'outil de planification

3.2.1 Intrants

1. Politique d'approvisionnement

Nous allons utiliser les politiques d'approvisionnement de l'entreprise pour générer des calendriers de commandes qui vont satisfaire à la demande des consommateurs pour une période de planification déterminée. Les entreprises peuvent utiliser plusieurs types de politiques d'approvisionnement afin de déterminer les séquences d'achats de chaque produit. L'outil va utiliser des politiques à suivi continu. Le principe de ces systèmes consiste à passer une commande (d'une quantité définie à l'avance) dès que le niveau du stock (physique ou disponible) descend à un niveau théorique dit « point de commande » (Babai et Dallery, 2004). Cela suppose un suivi permanent du stock. La méthode utilisée dans cet outil est la politique (r, Q) . Nous allons prendre les paramètres qui sont déjà utilisés dans l'entreprise.

2. Commandes existantes

Nous devons acquérir les données sur les commandes déjà en circulation dans le système au moment de la planification, lesquelles auront un impact sur la capacité logistique. Nous allons utiliser les outils informatiques de l'entreprise afin d'acquérir cette information (date de commande, « tracking » de la commande dans le réseau) et par la suite, l'inclure dans la simulation.

3. Prévisions des ventes

Les prévisions des ventes vont être utilisées pour générer les calendriers de commandes de la prochaine période et pour simuler les flux sortant du système. Selon le degré de détail des prévisions de ventes de l'entreprise (année, mois, semaine, etc.), nous allons déterminer des prévisions à la journée pour l'horizon de planification déterminé. Des analyses de régression vont être utilisées pour observer la tendance, et des indices de saisonnalité pour déterminer les meilleures prévisions de ventes possibles.

4. Caractéristiques du réseau

Nous devons modéliser la chaîne logistique que l'entreprise utilise afin de s'approvisionner en produits auprès de ses fournisseurs. Nous avons besoin :

- Du nombre d'entrepôts et leur capacité
- Des délais moyens entre les différents points du réseau (fournisseurs, ports, satellites, entrepôts)
- Des canaux de distribution des différents produits dans le réseau (le chemin que parcourt chaque produit commandé par l'entreprise)

5. Niveau d'inventaire

Le niveau d'inventaire de chaque produit va être utilisé au début de la planification afin d'observer la capacité logistique utilisée de chaque entrepôt, et de générer les calendriers de commandes pour la prochaine période. Nous allons prendre une photo de l'inventaire de l'entreprise au début de la planification pour déterminer ce paramètre.

3.2.2 Processus de traitement

1. Générer des commandes

Nous devons générer des commandes pour la prochaine période. Notre outil nous permet de générer des calendriers selon les politiques utilisées par l'entreprise. Nous avons configuré notre outil selon une politique d'approvisionnement souvent utilisée en entreprise : la politique à suivi continu (r, Q). Elle consiste à commander une quantité fixe Q chaque fois que la position de stock descend en dessous d'un seuil appelé point de commande et noté r .

L'outil sera configuré au début de la planification selon cette politique et il va ensuite générer automatiquement des commandes pour la période de planification. La figure 3.3 représente un calendrier de commande pour un produit qui est générés par l'outil:

Produit 1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Date	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Commande Prévise	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Commande	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inventaire début	800	797	794	790	787	784	781	778	775	771	768	765	762
Vente	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Inventaire fin	797	794	790	787	784	781	778	775	771	768	765	762	759
Inventaire	800												
Commande													
date													
Quantité													
	83	100											
		0											
	-3	100											
		0											
		0											
		0											

Figure 3.3 Calendrier de commande

Afin de calculer les calendriers, l'outil utilise les commandes qui sont déjà dans le système, l'inventaire au début de la période de planification, les prévisions de ventes et les paramètres r et Q des politiques d'approvisionnements. À chaque fois que l'inventaire descend sous le point de commande r , une commande d'une quantité Q est générée. Nous allons, par la suite, utiliser ces calendriers ainsi que les délais de transport pour simuler les flux dans le réseau.

2. Simuler les flux en circulation dans le réseau

Nous allons prendre les calendriers de commandes et les commandes déjà en circulation dans le système et nous allons simuler les flux de produits dans le réseau pour voir leur impact sur le système. Les flux entrants vont être représentés par les commandes auprès des fournisseurs et les flux sortants par les prévisions des ventes. Voici la représentation d'une simulation de flux d'un produit. Dans l'exemple de la figure 3.4, le produit parcourt trois points du réseau.

Periode	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
Port Asie												
In	0	0	0	0	0	0	0	0	750	0	0	0
Inv	0	0	0	0	0	0	0	0	0	750	0	0
Out	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	750	0
Transport	750	750	750	750	750	750	0	0	0	0	750	750
Port Can												
In							750					
Inv	0	0	0	0	0	0	0	750	0	0	0	0
Out	0	0	0	0	0	0	0	0	750	0	0	0
Transport	0	0	0	0	0	0	0	0	750	750	750	750
DC												
In		0		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inv	2534	2533	2531	2530	2529	2528	2527	2526	2525	2523	2522	2521
Out	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Figure 3.4 Simulation des flux de produit

Flux entrants :

Les commandes qui sont générées par les politiques d'approvisionnements et les commandes antérieures sont utilisées afin de représenter les flux entrants. Ces commandes passent par plusieurs points du réseau avant de se rendre au centre de distribution. Nous avons inclut des délais aléatoires entre les différents points du réseau pour simuler le comportement réaliste d'un système. Nous utilisons la programmation VBA afin de simuler les flux de produits dans le réseau. Pour chaque flux de produits qui entre dans le réseau, un délai de transport lui est assigné selon les données en entreprise (dans ce modèle, nous allons utiliser une distribution uniforme (min, max)) entre les différents points du réseau. L'outil génère un délai de transport pour chaque commande qui entre dans le système et ensuite, il simule le flux entre deux points du réseau en fonction de ce délai. Par la suite, ils seront comptabilisés dans l'inventaire déjà existant dans les entrepôts. La figure 3.5 présente une portion du code VBA que nous avons programmé pour simuler les délais de transport de chaque produit. Nous avons utilisé des fonctions de « offset » et de « Rnd » afin de déterminer des délais aléatoires de transport pour chaque commande du système.

```
Sub Transport1()
Range("c11:sx11").Select
Selection.ClearContents

Range("c7").Select
Do
    If Selection.Value >= 1 Then
        Total = Selection
        LigVar = 4
        ColVar = Int((Range("b31") - Range("c31") + 1) * Rnd + Range("c31"))
        Selection.Offset(LigVar, ColVar).Select
        Selection = Total + Selection
        Selection.Offset(-LigVar, -ColVar + 1).Select
    Else
        Selection.Offset(0, 1).Select
    End If
Loop Until IsEmpty(Selection)
Range("c17:sx17").Select
Selection.ClearContents

Range("c13").Select
Do
    If Selection.Value >= 0 Then
        Total = Selection
        LigVar = 4
        ColVar = Int((Range("b32") - Range("c32") + 1) * Rnd + Range("c32"))
        Selection.Offset(LigVar, ColVar).Select
        Selection = Total + Selection
        Selection.Offset(-LigVar, -ColVar + 1).Select
    End If
Loop Until IsEmpty(Selection)
Range("sx3:ud20").Select
Selection.ClearContents
Range("a1").Select
End Sub
```

Figure 3.5 Code VBA pour simuler les délais de transports

Nous avons utilisé les canaux de distribution de chaque produit commandé par la compagnie. Selon le fournisseur en question, les produits vont circuler par différents points du réseau et

les délais de transport vont être différents. S'ils sont commandés à l'international, ils vont nécessairement passer par différents ports; par contre, des produits commandés localement vont directement être expédiés aux entrepôts de l'entreprise.

Flux sortants :

Les prévisions de vente de chaque produit de l'entreprise sont utilisées pour simuler les flux sortants du réseau. Les ventes vont faire diminuer l'inventaire de chaque produit.

3.2.3 Extrants

1. Capacité d'entreposage requis

Après avoir simulé tous les flux de produits dans le réseau, nous allons obtenir le niveau d'inventaire de chaque produit choisi dans l'étude de cas, et ainsi avoir une représentation de la capacité logistique requise dans le système pour ces produits. La figure 3.6 présente la formule afin de calculer la capacité d'entreposage requise au centre de distribution. Nous utilisons les commandes antérieures (qui sont déjà dans le système) et les commandes générées par nos calendriers de commandes ainsi que l'inventaire et les prévisions afin de calculer la capacité requise par semaine. La figure 3.7 présente les résultats de ce calcul par semaine.

$$\begin{array}{l}
 \text{(Commandes générées + commandes antérieures)} \\
 + \\
 \text{Inventaire} \\
 - \\
 \text{Prévision} \\
 = \\
 \text{Capacité requise par semaine}
 \end{array}$$

Figure 3.6 Formule pour calculer capacité d'entreposage requise CD

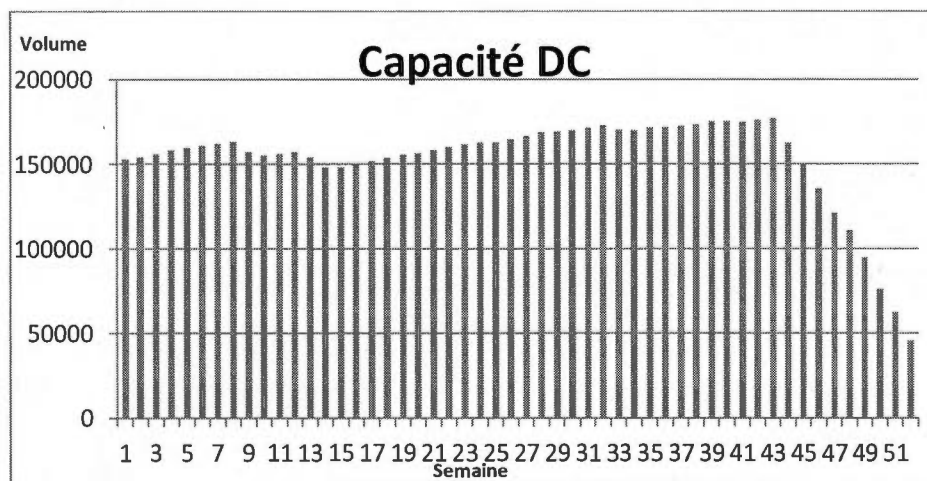


Figure 3.7 Capacité d'entreposage requise CD

2. Capacité de transport requis

Nous avons calculé tous les flux en circulation dans le réseau et ainsi avoir une image de la capacité de transport nécessaire entre deux points du réseau. La figure 3.8 représentation la capacité de transport requise entre 2 points du réseau :

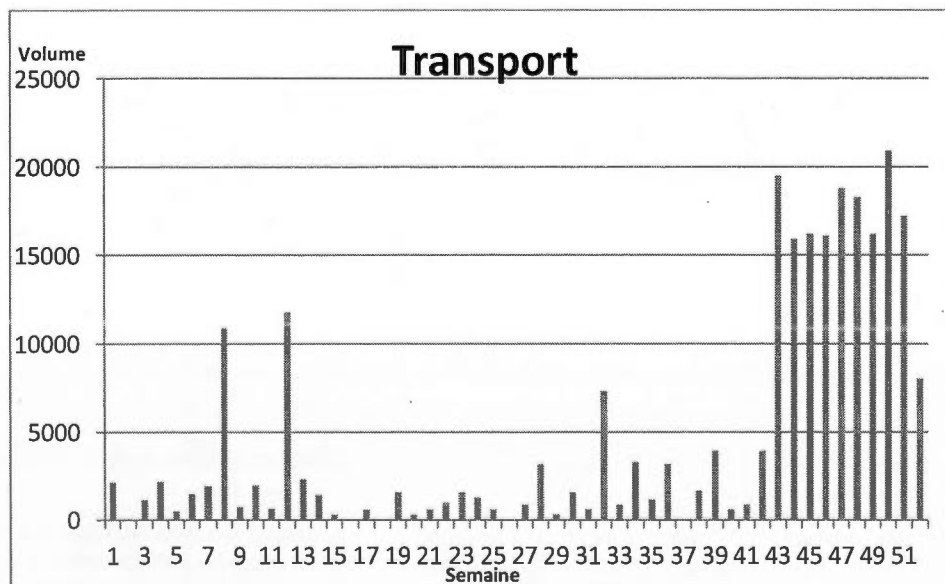


Figure 3.8 Capacité de transport requis entre deux points du réseau

3.3 Étape de l'étude de cas

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons testé notre outil d'aide de planification dans un réseau d'importation et de distribution. Nous avons utilisé une entreprise canadienne afin de tester l'outil. Voici les principales étapes de l'étude de cas:

1. Faire une description du processus de planification que l'entreprise utilise actuellement :
 - i. Quelles sont les étapes du processus?
 - ii. Quel est l'horizon de cette planification?
 - iii. Quelles sont les personnes responsables de cette planification?
2. Représenter la chaîne logistique que l'entreprise utilise
3. Tester notre outil d'aide à la décision selon les données récoltées dans l'entreprise :
 - i. Quelle catégorie de produits?
 - ii. Quelles entrepôts?
 - iii. Pour quel horizon/niveau de planification?
4. Analyser le scénario obtenu
5. Lisser la capacité logistique

3.4 Collecte de données

Afin de planifier la capacité logistique d'une entreprise, nous avons besoin d'informations concernant :

- Le réseau logistique de l'entreprise (entrepôts, canaux de distribution, etc.)

- Les prévisions de ventes
- Les politiques d'approvisionnement
- L'état du réseau au moment de la planification (inventaire, flux en circulation)
- La capacité de chaque entrepôt (en nombre de palettes, de boîtes ou au volume)
- Les caractéristiques physiques de chaque produit

Nous avons présenté dans ce chapitre, notre approche et notre outil d'aide à la décision afin de planifier la capacité logistique d'un réseau. Dans le chapitre suivant, nous allons vous présenter l'entreprise qui nous a permis de tester notre approche.

CHAPITRE IV

ÉTUDE DE CAS

L'entreprise choisie pour cette étude de cas représente un bel exemple d'organisation œuvrant dans le commerce au détail qui fait face à de nouveaux défis devant l'évolution de sa chaîne logistique. Elle est confrontée à de nouvelles problématiques qu'elle doit résoudre en utilisant les nouveaux outils et méthodes pour rendre sa chaîne logistique plus performante.

Premièrement, l'entreprise et sa chaîne logistique sont décrites dans les sections (4.1) et (4.2) respectivement. Par la suite, le processus de planification de transport et d'entreposage ainsi que le processus d'approvisionnement qu'elle utilise pour piloter sa chaîne logistique sont présentés dans la section (4.3). Les systèmes informatiques utilisés pour la gestion de la chaîne logistique sont présentés dans la section (4.4).

4.1 Description de l'entreprise

Cette entreprise est un des leaders canadiens de la distribution et de la vente au détail de produits de quincaillerie, de rénovation et de jardinage. Sa part de marché était de 6.5 % en 1996, de 15 % en 2005, et aujourd'hui de 17,5 %.

Cette entreprise offre à sa clientèle environ 50 000 produits différents. Ces produits sont regroupés sous dix départements : couvre-plancher, cuisine, décoration, électricité, matériaux, outillage, peinture, quincaillerie, saisonnier et plomberie.

4.2 Description de la chaîne logistique

Au cours des dernières années, la chaîne logistique de cette entreprise a été confrontée à quelques modifications explicables par la croissance de l'entreprise et par l'augmentation des importations de l'international. Cette chaîne logistique est composée de plusieurs fournisseurs, de centres de distribution et de magasins qui vont être décrite dans les prochaines sous-sections (4.2.1 à 4.2.3). La figure 4.1 représente leur chaîne logistique et des différents maillons qui la composent :

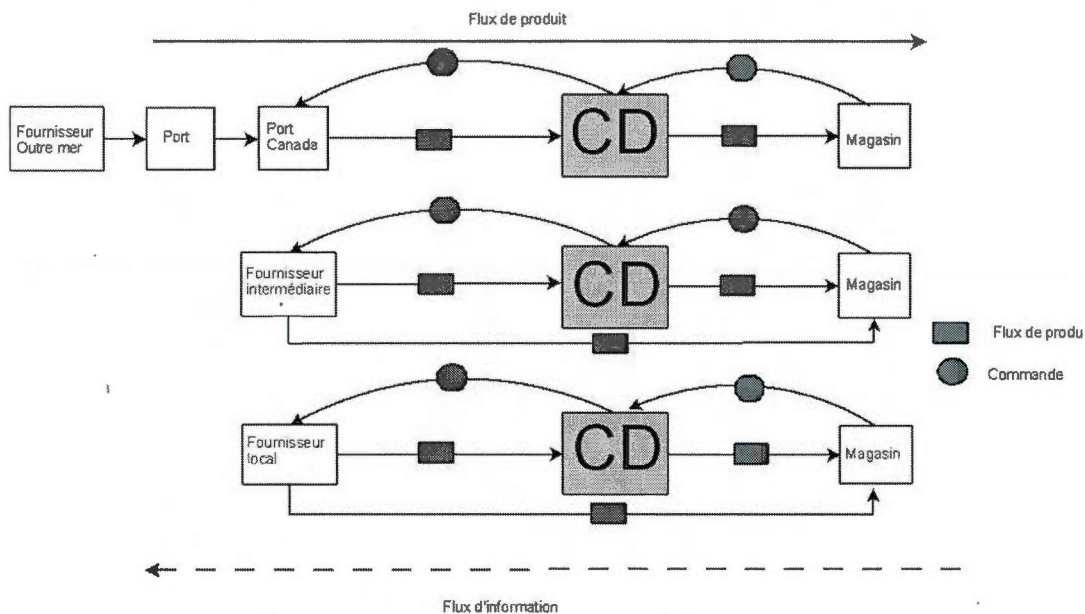


Figure 4.1 Représentation des différents fournisseurs

4.2.1 Les fournisseurs

Cette entreprise transige avec un grand nombre de fournisseurs dispersés dans le monde afin de s'approvisionner en marchandises. Nous pouvons distinguer trois types de fournisseurs : les fournisseurs locaux, les fournisseurs ou agents intermédiaires et les fournisseurs outre-mer. Les fournisseurs outre-mer sont dispersés dans le monde et ils produisent leurs marchandises dans leurs pays d'origine. Ils utilisent des conteneurs, qui sont transportés par bateau jusqu'à un port du Canada. Les produits sont ensuite transportés par train ou par camion jusqu'aux centres de distribution de l'entreprise. Dans ce type de chaîne d'approvisionnement, les délais de commandes et de livraisons sont très longs, car les marchandises doivent être produites, puis transportées par bateau et par train jusqu'au centre de distribution de l'entreprise.

Les fournisseurs ou agents intermédiaires sont situés au Canada ou aux États-Unis, mais ils produisent leurs marchandises dans un autre pays. Si les fournisseurs possèdent les produits en entrepôt, les délais de livraison vont être courts, mais s'ils doivent produire afin de satisfaire les besoins du client, les délais seront beaucoup plus longs.

Pour terminer, il y a les fournisseurs locaux qui sont situés au Canada, aux États-Unis ou au Mexique. Ils produisent et entreposent leurs produits localement, de sorte que les délais de commandes et de livraisons sont très courts. Ils peuvent utiliser le train et la route comme moyens de transport.

Depuis quelques années, cette entreprise utilise de plus en plus ce type de fournisseurs, car les coûts de production sont beaucoup moins élevés. Elle prévoit d'ailleurs augmenter le pourcentage des commandes dans les prochaines années. C'est pour cette raison que, dans ce mémoire, nous allons nous concentrer sur ce type de fournisseurs pour analyser notre processus de planification.

4.2.2 Les centres de distribution

Cette entreprise possède neuf centres de distribution comptant plus de deux millions de pieds carrés d'entreposage au total. De plus, elle loue aussi plusieurs autres espaces d'entreposage appartenant à des sous-traitants afin de satisfaire à ses besoins en capacité. Les principales fonctions de ces centres de distribution sont de recevoir et entreposer la marchandise des fournisseurs, de préparer des commandes et de les expédier dans les différents magasins qui composent leur chaîne logistiques. Voici les différents centres de distribution(nous avons utiliser la première lettre de chaque ville afin de désigner les centre de distribution):

1. B :
 - superficie de 1 000 000 de pieds carrés
 - majoritairement des produits de quincaillerie
2. T :
 - superficie de 360 000 pieds carrés
 - majoritairement des produits de quincaillerie
3. S-H :
 - Superficie de 100 000 pieds carrés à l'intérieur, et de 125 000 à l'extérieur
 - majoritairement des produits de quincaillerie
4. H-H :
 - superficie de 45 000 pieds carrés à l'intérieur, et de 477 000 à l'extérieur

- majoritairement des produits de matériaux de construction
5. C1 :
- superficie de 320 000 pieds carrés
 - majoritairement des produits de quincaillerie et du saisonnier
6. C2 :
- superficie de 104 000 pieds carrés à l'intérieur, et de 375 000 à l'extérieur
 - entrepôt utilisé uniquement pour certains magasins
7. E :
- Superficie de 185 000 pieds carrés à l'extérieur
 - majoritairement des produits de quincaillerie et du saisonnier
8. S :
- superficie de 85 000 pieds carrés à l'intérieur, et de 378 000 à l'extérieur
 - majoritairement des produits de quincaillerie

4.2.3 Les magasins

Le réseau de ventes de cette entreprise comprend plusieurs types de détaillants qui offrent des gammes de produits différents et opèrent selon des règles aussi très différentes :

- Magasins à grande surface : ces magasins offrent une grande variété de produits sous le même toit
- Magasins de proximité et spécialisés : ces magasins offrent une gamme étendue de produits saisonniers et un assortiment complet d'articles de rénovation et de quincaillerie
- Magasins commerciaux et professionnels : ces magasins doivent satisfaire aux besoins d'une clientèle commerciale et professionnelle, avec une offre de produits spécialisés (matériaux de construction, articles de plomberie)
- Magasins affiliés : ces magasins sont exploités par des marchands indépendants affichant la bannière et les produits de l'entreprise. Il s'agit habituellement de magasins de petite ou moyenne taille implantés solidement dans la communauté

4.2.4 Canaux de distribution

Cette entreprise utilise plusieurs canaux de distribution afin d'acheminer les produits des fournisseurs jusqu'aux centres de distribution et ensuite aux magasins. Il y a deux principaux types de commandes que les magasins peuvent faire : ils peuvent commander directement au fournisseur (A) ou ils peuvent commander au centre de distribution (B). Il y a trois canaux de distribution pour chaque type :

A. Les magasins, de n'importe quel type, qui commandent directement le produit au fournisseur :

1. Direct (« Direct Store Delivery ») : le magasin fait sa commande directement au fournisseur. Par la suite, celui-ci livre le produit commandé par transport routier au magasin.
2. Consolidation (« Consolidation ») : le magasin fait sa commande directement au fournisseur. Par la suite, un transporteur récupère plusieurs commandes chez des fournisseurs différents et procède à la consolidation des commandes et des produits. Enfin, il livre plusieurs produits de commandes différentes à plusieurs magasins.
3. Transbordement (« Tags ») : le magasin fait sa commande directement au fournisseur. Le produit passe du fournisseur à un centre de distribution pour être jumelé à d'autres produits en utilisant la technique du transbordement. Le produit est alors acheminé au magasin.

B. Les magasins, de n'importe quel type, qui commandent directement le produit à un centre de distribution :

1. Semi-direct (« Semi Direct Store Delivery ») : le magasin fait sa commande directement au fournisseur. Par la suite, celui-ci livre le produit commandé par transport routier au magasin. Par contre, le magasin agit ici comme un centre de distribution et entrepose le produit dans sa zone de réception pour une courte période

avant de le rendre disponible à la vente. Cette méthode est souvent utilisée pour des événements spéciaux.

2. Entreposage (« Warehouse Stock ») : le magasin fait sa commande à un centre de distribution. Ensuite, par voie de cueillette, le produit est extrait de son emplacement au centre de distribution pour être acheminé à un camion de livraison. Enfin, le produit est expédié au magasin. C'est avec ce type de canaux que la majorité des produits réguliers sont commandés.
3. Transbordement (« Flow-Thru ») : le magasin fait sa commande à un centre de distribution. Le produit passe du fournisseur à un centre de distribution, pour être jumelé à d'autres produits en utilisant la technique du transbordement. Le produit est alors acheminé au magasin. Cette méthode est utilisée pour les produits saisonniers.

Le choix du canal de distribution a un impact direct sur la performance de la chaîne logistique. L'entreprise doit être en mesure d'évaluer correctement les avantages et les inconvénients de chaque méthode, selon les caractéristiques du réseau. Dans certaines situations, il est préférable d'utiliser un canal pour une certaine catégorie de produits, mais dans d'autres situations, il est préférable d'en utiliser un autre. Pour ce faire, les intervenants de la chaîne logistique utilisent des outils et des systèmes informatiques qui sont décrits en détail un peu plus loin, afin de faciliter la prise de décision concernant le choix du canal de distribution.

4.3 Description des principaux processus de planification

Depuis plusieurs années, cette entreprise est confrontée à une multitude de problèmes concernant sa chaîne logistique. Afin d'assurer un service exemplaire aux consommateurs, elle tente d'avoir un niveau tirant vers le 100 %. Par conséquent, les entrepôts ont vu leurs inventaires augmenter considérablement. L'approvisionnement est fait de plus en plus avec les fournisseurs outre-mer, ce qui a fait aussi augmenter le niveau de stocks, dû à l'incertitude créée par le transport des marchandises. Tout récemment, elle a décidé de tenter d'abaisser son niveau d'inventaires dans les entrepôts d'environ 20 % par année. Pour ce

faire, l'entreprise a mis l'accent sur la planification, afin de mieux contrôler et coordonner sa chaîne logistique. Elle a mis sur pied un nouveau département de gestion de la demande. Pour être en mesure de planifier l'ensemble d'un réseau logistique (approvisionnement, transport, entreposage, promotion, etc.), l'entreprise doit en priorité détenir une bonne prévision de la demande. Ainsi, ce département comprend plusieurs analystes qui sont responsables de faire les prévisions des ventes pour chaque produit de l'entreprise.

Après que les prévisions de ventes aient été générées, les intervenants des différents départements se rencontrent afin de planifier les activités et les investissements pour la prochaine période. Le département de la commercialisation planifie l'introduction des nouveaux produits de l'entreprise. Le département de la logistique planifie le transport et l'entreposage. Et le département d'approvisionnement planifie les commandes nécessaires pour satisfaire à la demande des magasins. Les intervenants doivent élaborer des calendriers de planification en tenant compte de toutes les décisions à prendre pour le système, afin de minimiser les coûts et d'assurer un niveau de service adéquat.

4.3.1 Planification du transport

Nous allons nous concentrer sur la planification du transport outre-mer car c'est ce type de fournisseur qui cause généralement le plus de problèmes de capacité dans leur chaîne logistique. La planification du transport international se fait sur un horizon d'une année et elle est révisée à chaque période (3 mois). Elle est faite à partir d'un budget d'achat par département. C'est le département de la demande qui le conçoit. Il utilise l'historique des dernières années afin de déterminer les besoins en capacité de transport. Selon le département en question, la capacité de chargement (nombre de produit à l'intérieur d'un conteneur) est différente et elle est estimée en dollars (\$) par période. Par exemple, un conteneur de produits saisonniers est généralement rempli avec 21 000 \$ de produits en valeur. Si le budget pour une période est de 100 000 \$, le département de la logistique va réserver environ cinq conteneurs pour la même période.

C'est à partir de ces données que le département de la logistique planifie les besoins en transport (conteneurs) pour chaque période. Elle utilise la sous-traitance pour prendre en charge ses importations à l'international. L'entreprise doit communiquer ses besoins en transport pour que les sous-traitants soient en mesure de concevoir des calendriers de transport et de planifier les ressources nécessaires (réservations des conteneurs, réservations des emplacements sur les bateaux, etc.). Avec les longs délais de transport, le département de la logistique planifie de façon très prudente le transport outre-mer. Ils veulent s'assurer de ne pas tomber en rupture de stock, mais cela peut causer souvent des problèmes de capacité d'entreposage et de surplus de stock sur certaines périodes.

4.3.2 Planification de l'entreposage

La planification des réceptions et des expéditions est la responsabilité du département de la demande. Il est responsable de générer des prévisions de réceptions et d'expéditions, et de calculer le niveau d'inventaire de l'entrepôt, sur des horizons de quatre à six semaines. Le processus se répète environ toutes les semaines. Ces prévisions sont faites pour les trois grands centres de distribution, soit : B, T et C. Le département rencontre ensuite les autres départements dans une réunion afin de discuter des décisions à prendre au niveau du système. Ils tenteront d'observer les grandes tendances plutôt que les problèmes ponctuels. Comme exemple, au niveau du DC de B, une augmentation d'un million de produits pour une semaine ne va pas causer beaucoup de problèmes, car ce volume est somme toute petit par rapport au volume moyen. Par contre, au niveau des petits centres de distribution, une augmentation d'un million de produit va nécessairement causer des problèmes de capacité.

Pour réaliser cette planification, les analystes du département de prévision de la demande utilisent les données historiques de deux à trois ans des réceptions et des expéditions. Ils utilisent ces données et des méthodes de prévisions pour générer des calendriers pour les prochaines semaines. Lorsque des problèmes ou événements surviennent dans la chaîne logistique, ils tentent ajustent leurs prévisions en utilisant des données antérieures sur des problèmes similaires qui sont déjà survenus dans la chaîne. Le département de la demande ne tient pas compte de tous les problèmes qui surviennent dans la chaîne, car cette chaîne est un

grand système. Ce système est composé d'un grand nombre d'activités et de ressources. Quand un problème survient, il ne perturbe pas nécessairement l'ensemble de la chaîne. Le département considérera qu'il est beaucoup plus important de regarder les tendances à long terme avant de faire des ajustements. Le but est d'éviter les grandes variations.

4.3.3 Planification de l'approvisionnement

Dans le passé, les acheteurs commandaient de grandes quantités de produits afin de toujours remplir les conteneurs à capacité maximale pour réduire les coûts de transport, mais ces produits pouvaient ensuite rester en inventaire pendant plusieurs mois. Maintenant, les acheteurs commandent selon les vrais besoins du centre de distribution, et c'est le département de la logistique qui s'occupe du transport. Il tentera de minimiser les coûts en planifiant le transport de ces marchandises pour une période donnée. Il a comme option la consolidation des commandes. Ce processus permet aux entreprises de consolider plusieurs commandes de différents fournisseurs dans le même chargement, pour ainsi diminuer les coûts de transport.

Plusieurs systèmes informatiques sont utilisés par les acheteurs et les logisticiens dans le processus d'approvisionnement. Premièrement, les acheteurs utilisent le système E3 afin de passer leurs commandes aux fournisseurs. Ce système leur indique le niveau d'inventaire de chaque produit de l'entreprise et les prévisions de ventes pour les prochaines périodes. Il leur indique des quantités à commander selon les politiques d'approvisionnement établies par l'entreprise lors de la configuration du système. Les bons de commande sont ensuite envoyés aux fournisseurs soit par EDI soit par un autre moyen de communication. C'est ensuite le système INTRAC, utilisé par le département de la logistique, qui va prendre en charge ces bons de commande afin de planifier le transport et la réception de ces marchandises jusqu'aux entrepôts de l'entreprise. INTRAC est un système informatique développé par Panalpina, la principale compagnie de logistique et transport (3 PL) avec laquelle l'entreprise fait affaire. Ce système peut capter les détails des bons de commandes afin de faire le suivi des réservations, de la réception des marchandises, ainsi que de l'expédition. Ce système

permet aussi de faire des requêtes afin de créer des rapports sur des éléments très spécifiques (nombre de conteneurs dans une année, délai moyen de transport, etc.).

4.4 Technologie de l'information et de la communication (TIC)

Cette entreprise possède plusieurs systèmes et outils informatiques afin de piloter et de gérer sa chaîne logistique. Cette section va présenter un aperçu des principaux systèmes d'information à l'interne et à l'externe dans la gestion courante des opérations logistiques, et des nouveaux systèmes récemment implantés dans l'organisation.

4.4.1 Système d'information à l'interne

Sidma (Système informatique de distribution aux marchands) est le principal système informatique corporatif utilisé par cette entreprise pour supporter ses fonctions administratives et sa gestion. Les principales fonctions sont : la gestion des prix, des commandes des magasins et des centres de distribution, des achats, des ententes avec les fournisseurs, des opérations en entrepôts, des mouvements de stock, de la comptabilité et de l'appariement de factures. Voici une vue d'ensemble des principales fonctions de Sidma :

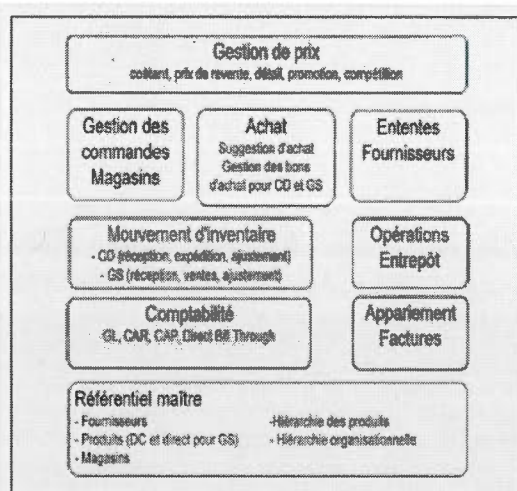


Figure 4.2 Les principales fonctions de Sidma

Elle utilise une base de données nommée RD2W afin d'avoir une vue globale des ventes et du niveau d'inventaire de sa chaîne logistique. Ce système est lié à Sidma afin de récolter les données emmagasinées durant une période et ainsi offrir une vision unique.

E3 est un système informatique pour la planification de l'approvisionnement. Il est responsable de suggérer aux approvisionneurs des quantités à commander selon les prévisions et le stock en inventaire. Il utilise des algorithmes afin de suggérer des quantités. Ce type de système doit être configuré avec les paramètres de chaque produit ou famille de produits pour fonctionner de façon optimale. C'est la responsabilité de chaque approvisionneur de s'assurer que les données concernant les produits qu'il commande soient à jour. Ce système est directement lié à Sidma, car il partage la même information.

Les plus grands centres de distribution (plus de 200 000 pieds carrés) utilisent un système de gestion d'entrepôt appelé Exceed. Ce système voit à la gestion des réceptions, de la palettisation, de la mise en stock, du transbordement, des listes de cueillettes, etc.

4.4.2 Système d'information à l'externe

INTRAC est un système informatique développé par Panalpina, la principale compagnie de logistique et de transport (3 PL) avec laquelle l'entreprise fait affaire. Ce système peut capter les détails des bons de commandes à partir des « PO » afin de faire le suivi des réservations, de la réception des marchandises, ainsi que de l'expédition. Ce système permet de créer des rapports de gestion des exceptions, de créer des rapports d'indicateurs de rendement, de suivre les bons de commandes et d'offrir un système automatisé de préavis. C'est le département de la logistique et le département des achats (marchandiseurs et approvisionneurs) qui utilisent cet outil informatique. INTRAC possède les informations suivantes :

- numéro du bon de commande
- description du produit
- nom du fournisseur et son numéro

- date d'envoi de la commande
- destination (le centre de distribution où le produit sera livré)
- port d'expédition
- date de départ au port d'expédition (estimée et réelle)
- port de réception
- date d'arrivée au port de réception (estimée et réelle)
- date de mise en place du conteneur sur les voies ferroviaires
- date de dédouanement
- date de réception au centre de distribution (estimée et réelle)

Afin de communiquer avec les fournisseurs, cette entreprise utilise la technologie EDI. Plus de 98 % de ses fournisseurs utilisent cette technologie, les autres communiquant par l'entremise d'Internet.

Nous avons présenté dans ce chapitre, l'entreprise qui nous a permis de faire notre étude de cas et tester notre approche de planification. Nous allons vous présenter en détail les analyses que nous avons fait dans le chapitre suivant.

CHAPITRE V

ANALYSE

Nous allons, dans ce chapitre, tester notre outil de planification de la capacité logistique avec le réseau et les données de l'entreprise présentés au chapitre précédent. Notre objectif est de vérifier si notre outil reflète bien la réalité quant à la capacité logistique requise dans le réseau de l'entreprise. La chaîne logistique utilisée par cette entreprise est très complexe, car elle comporte un grand nombre de fournisseurs dispersés dans le monde. Nous ne pouvons pas modéliser l'ensemble de la chaîne logistique et inclure tous les produits de l'entreprise dans notre étude de cas. Une catégorie de produits réguliers a été sélectionnée ainsi que des produits saisonniers, car nous désirons représenter le comportement d'un vrai système. Les produits réguliers ont généralement des séquences de vente beaucoup plus stables comparativement aux produits saisonniers. Les produits sélectionnés proviennent de l'international et ils utilisent le canal de distribution « Warehouse stock » qui a été décrit à la section (4.2.4), ce qui veut dire que les commandes vont au centre de distribution pour être ensuite expédiées aux magasins. Cette entreprise utilise des politiques d'approvisionnement à suivi continu pour ses achats en marchandises. L'entreprise utilise des points de commandes et des quantités fixes (r , Q) comme politique d'approvisionnement, qui a été décrite à la section (3.2.1), pour gérer ses achats.

Comme il a été mentionné à plusieurs reprises, ce mémoire porte sur la planification de la capacité logistique, donc l'entreposage et le transport. L'entreposage ou le transport dans une chaîne logistique, est traité en terme de volume ou de pieds cubes et non en quantité de produits. Chaque produit à analyser a été transformée en notions de capacité (volume, nombre de palettes, etc.) pour être en mesure d'avoir une représentation du niveau d'inventaire (volume utilisé) dans les entrepôts et le volume à transporter pour une période donnée. Nous avons pris les caractéristiques physiques de chaque produit de l'étude pour être en mesure de calculer l'espace requis au niveau de l'entreposage et du transport.

Ne pouvant pas prendre l'ensemble de la chaîne logistique de cette entreprise, un de ses centres de distribution a été considéré dans cette étude, soit celui situé à Boucherville. Sa

capacité d'entreposage a été définie, mais seulement pour les produits analysés dans cette étude. Pour les produits réguliers, les espaces réservés pour chaque produit à analyser dans le centre de distribution ont été utilisés afin de calculer la capacité totale de l'entrepôt pour notre simulation. Au niveau des produits saisonniers, un pourcentage de l'entrepôt généralement réservé aux produits saisonniers a été déterminé. Nous avons utilisé l'expertise des employés de l'entreprise pour déterminer ces paramètres. Ils vont être ensuite utilisés pour voir si la capacité d'entreposage est suffisante pour recevoir les produits qui vont être simulés dans notre étude de cas. Nous allons commencer notre planification au début de l'année 2010 et voir l'impact de l'approvisionnement sur la capacité logistique du système pour l'année 2010. L'inventaire de la fin de 2009 va être utilisé pour représenter l'état actuel du système au niveau des inventaires.

5.1 Choix des produits à analyser

- 25 produits réguliers avec les données de 2009 sur :
 - Ventes et inventaires pour une année détaillés par semaine ou par mois
 - Points de commande (niveau d'inventaire atteint pour passer une commande)
 - Quantité à commander
 - Délais de commandes (production et transport)
 - Caractéristiques du produit (volume)
 - Capacité de l'entrepôt pour ce produit (volume)

- Six produits saisonniers (trois par saison) avec les données de 2009 sur :
 - Ventes et inventaires pour une année détaillés par semaine ou par mois
 - Plan d'achats
 - Délais de commandes (production et transport)
 - Caractéristiques du produit (volume)
 - Capacité de l'entrepôt pour ce produit (volume)

5.2. Méthode pour valider l'approche

Voici notre méthode pour valider l'approche proposée. Premièrement, le réseau de l'entreprise va être modélisé et l'état du système actuel va être représenté (inventaire, commandes en circulation, etc.). Des calendriers de commandes vont être générés et par la suite, les flux de produits en circulation vont être simulés à l'aide de l'outil d'aide à la décision afin d'observer l'impact de l'approvisionnement sur la capacité logistique du système et ensuite tester une configuration différente pour observer l'effet sur le système.

1-Modéliser le réseau de l'entreprise

Nous devons premièrement modéliser la chaîne logistique de l'entreprise et représenter le réseau qu'elle utilise pour s'approvisionner et distribuer ses produits. Dans cette entreprise, les fournisseurs sont situés partout dans le monde, alors qu'elle possède un réseau de magasins situés au Canada. Nous avons choisi dans cette étude d'utiliser des fournisseurs internationaux qui parcourent le même canal de distribution. Voici une représentation du système :

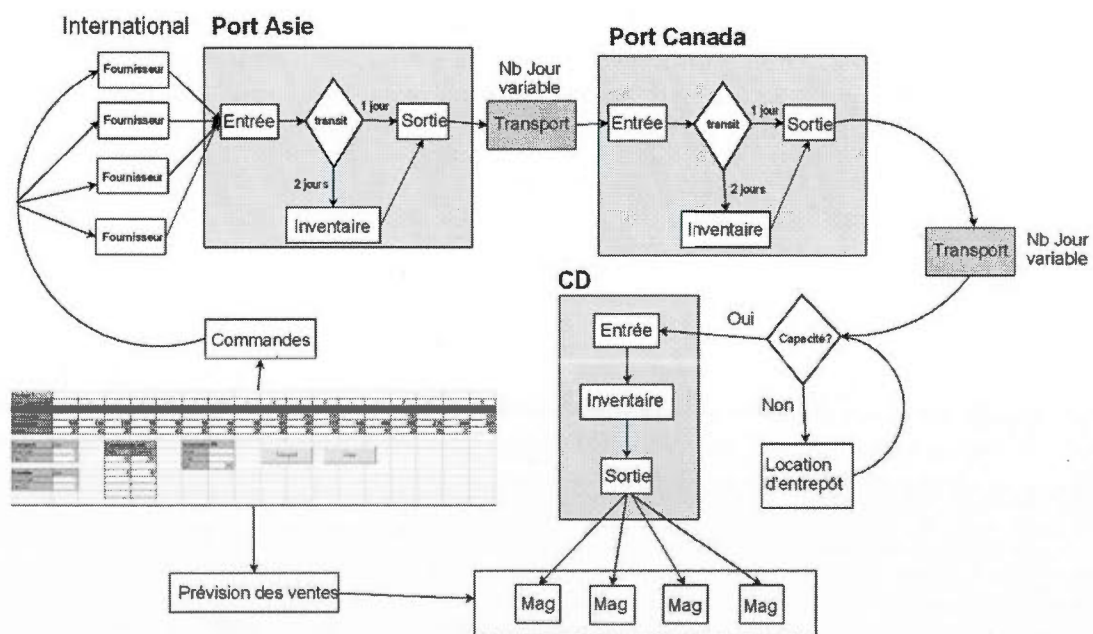


Figure 5.1 Modèle du système logistique de l'entreprise

Dans le système que nous avons étudié, les fournisseurs sont situés en Chine et ils utilisent tous le même canal de distribution : « Warehouse Stock ». Les commandes sont fabriquées dans les usines chinoises pour être ensuite livrées par conteneurs au port. Les fournisseurs chinois ne tiennent jamais d'inventaire, car ils produisent selon les commandes fermes faites par leur clientèle. Les délais de fabrication sont généralement de 30 jours. Les produits passent habituellement d'un à deux jours en transit au port chinois avant d'être embarqués sur un navire et transportés jusqu'à un port de Vancouver. Les délais de transport sont d'environ 25 à 40 jours selon le port d'expédition en Chine. Les produits sont ensuite déchargés au port du Canada pour être envoyés par train au centre de distribution de Boucherville. Les conteneurs sont palettisés sur place et les produits sont placés en entreposage pour un certain temps.

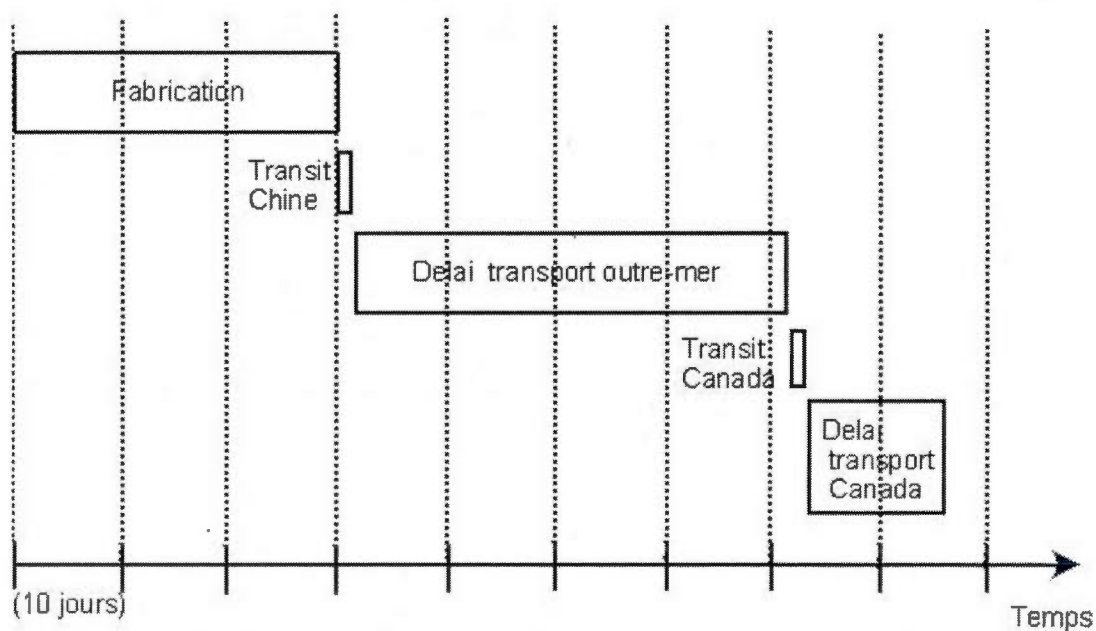


Figure 5.2 Diagramme de Gantt des flux de produit des fournisseurs outre-mer

Nous avons modélisé ce réseau avec le plus de détails possible pour représenter la réalité du système lors des simulations. Pour ce faire, des données aléatoires ont été incluses dans le modèle pour simuler le transport des marchandises entre différents points du réseau. Les

Nous avons collecté les données sur les politiques d'approvisionnement des produits dans le logiciel E3, utilisé par les approvisionneurs de l'entreprise. Voici les principales composantes des politiques d'approvisionnement que nous retrouvons dans E3 :

- Niveau d'inventaires : le nombre moyen de produits à posséder en inventaire afin de satisfaire à la demande entre les réceptions des commandes aux fournisseurs
- Cycle de commande : le temps moyen entre la prise de commande et la réception des commandes des fournisseurs
- Point de commande : le niveau de stock à atteindre avant de faire une commande
- Quantité à commander : le nombre de produits à commander à chaque commande
- Stock de sécurité : quantité minimal à avoir en stock qui permet de limiter les ruptures de stock dues aux aléas (prévisions non conformes à la demande, délai d'approvisionnement plus long que prévu, etc.).

Nous avons utilisé le point de commande et la quantité à commander(r , Q) pour générer nos calendriers. Au niveau des prévisions de ventes, nous avons dû élaborer nos propres prévisions des produits à analyser car cette information n'était pas disponible pour cette étude. Nous avons pris l'historique de ventes des quatre dernières années afin de concevoir nos prévisions pour la prochaine période. Nous allons aussi utiliser l'inventaire de chaque produit disponible au centre de Boucherville pour élaborer les calendriers.

4-Simuler les flux de produits en circulation dans le réseau

Nous allons simuler les flux en circulation pour une année et ainsi voir les impacts sur la capacité logistique du réseau. Nous allons entreprendre 10 simulations avec les mêmes paramètres de base (calendrier de commandes et prévision de ventes), et par la suite calculer la moyenne des résultats obtenus pour nous donner la capacité requise dans le système.

5-Observer les impacts de l'approvisionnement sur la capacité logistique

Nous allons analyser les résultats à l'aide d'un tableau de bord logistique sur les inventaires et le transport. Cette analyse va nous permettre de voir les impacts de l'approvisionnement en produits sur la capacité d'entreposage et de transport du système.

Après avoir complétés nos différents scénarios de simulations à l'aide de notre outil, nous allons avoir de l'information sur :

- La planification de l'espace nécessaire : nous serons en mesure de calculer l'espace nécessaire dans les entrepôts, afin de recevoir les produits pour une période donnée
- La capacité de transport nécessaire (camions, trains ou conteneurs) : nous serons en mesure de calculer le nombre de conteneurs nécessaires au transport de la marchandise.

6-Tester une configuration différente pour observer l'effet dans le système

Nous allons tester une configuration différente sur la chaîne logistique que nous avons modélisée. Nous allons modifier certaines politiques d'approvisionnement des produits saisonniers afin de lisser la capacité logistique du système.

5.3 Résultats

Nous proposons dans ce mémoire une approche afin de planifier la capacité logistique d'un réseau. Nous avons entrepris une étude de cas avec une entreprise canadienne afin de tester l'approche. Voici les résultats de l'étude de cas.

Avec les données et le réseau de l'entreprise, nous avons utilisé notre outil de planification pour simuler les flux de produits dans le réseau et ainsi avoir une représentation de la capacité logistique utilisé dans le système. Premièrement, nous avons comparé nos résultats de simulation avec l'inventaire réel des produits analysés dans l'étude de cas. La figure 5.4

présente la comparaison entre les résultats de notre simulation et l'inventaire réel au centre de distribution de Boucherville sur une période d'une année :

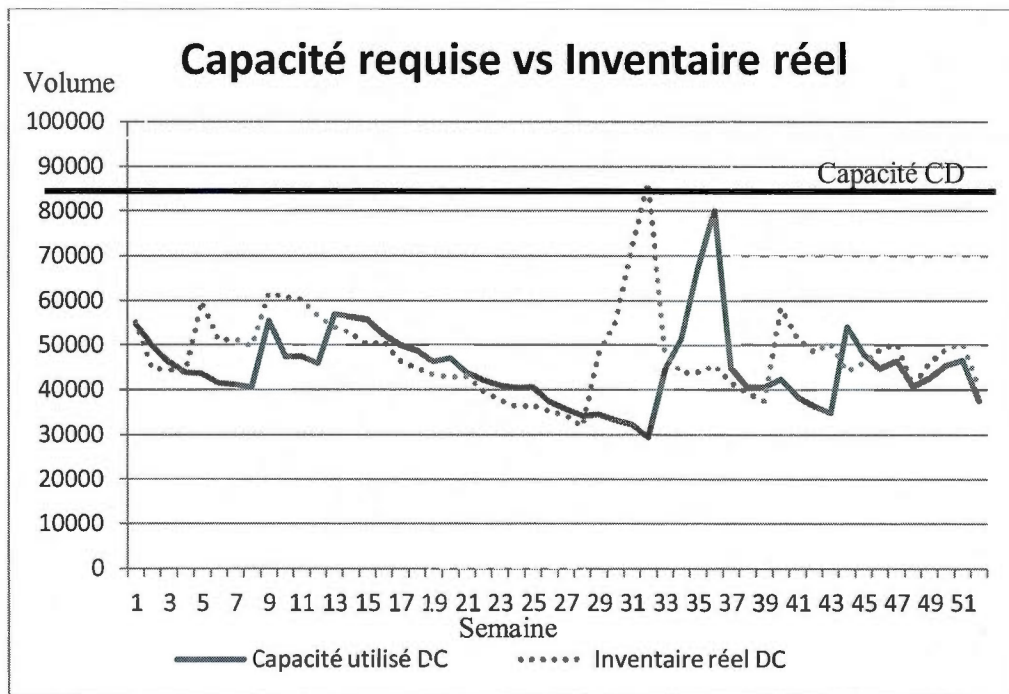


Figure 5.4 Capacité utilisée vs Inventaire réel 2010

Nous voyons très clairement que notre outil de planification reflète bien la réalité, car la capacité requise, comparativement à l'inventaire réel des produits analysés, diffère d'environ 10% pour la période de notre étude. Nous remarquons que la tendance générale du système est très semblable au niveau du volume transigé dans les entrepôts, mais qu'il y a des différences au niveau du « timing ». Ce phénomène est explicable par l'incertitude liée aux délais de transport des importations à l'international et par l'incertitude liée aux prévisions de ventes au centre de distribution. Cette information est très utile pour les entreprises afin de planifier leur besoin en capacité pour les périodes à venir car ils peuvent prendre des décisions sur le système avant que les problèmes surviennent (location entrepôt ou déplacer de l'inventaire dans les magasins pour faire de la place dans les centres de distribution).

En ce qui a trait à la capacité de transport prévue ou estimée durant cette période, notre outil a permis de déterminer la capacité nécessaire afin d'acheminer les produits au centre de distribution. Voici les résultats (figure 5.5) de la capacité de transport nécessaire entre les ports chinois et l'entrepôt de Boucherville. Toutefois, nous n'avons pas été en mesure de comparer avec les vraies données de l'entreprise car cette information n'était pas disponible.

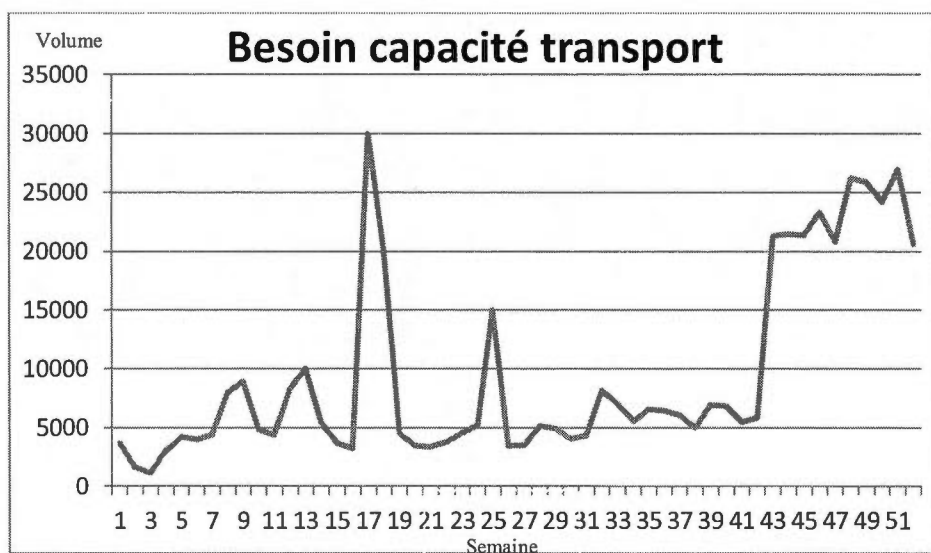


Figure 5.5 Besoins capacité transport

Nous avons, par la suite, lissé la capacité logistique des produits analysés. Nous avons pris dans notre échantillon de produits, ceux qui causaient les plus grandes variations de capacité, soit les produits saisonniers. Voici dans la figure 5.6, les résultats lorsque nous avons modifié la séquence d'achat des produits saisonniers.

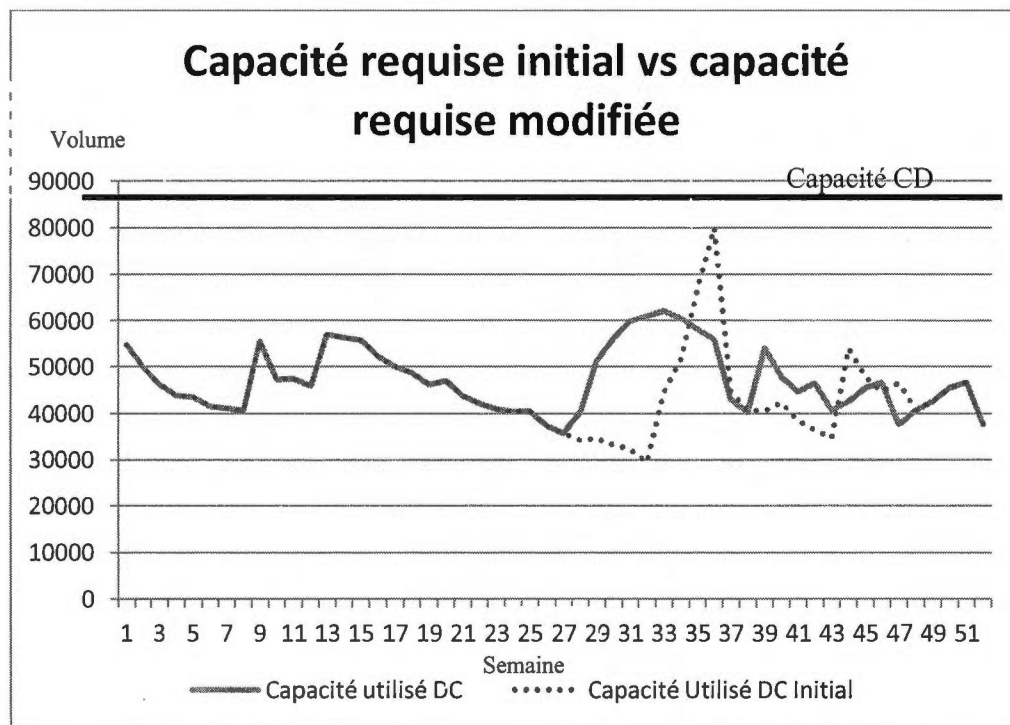


Figure 5.6 Capacité requise initial vs capacité requise modifiée

Généralement, avec ce type de produits, l'entreprise commande en grande quantité, pour ainsi être en mesure d'avoir des économies d'échelle et de remplir les conteneurs afin de diminuer les coûts de transport et d'approvisionnement. Pour lisser la capacité d'entreposage, nous avons modifié la séquence d'achats de ces produits en générant deux commandes au lieu d'une seule pour tous les produits de cette catégorie sans toutefois changer le niveau de service. Nous voyons très bien que les grandes variations de capacité ont diminué au centre de distribution.

Il faut donc maintenant déterminer ce qui est le plus rentable pour l'entreprise : avoir de grandes variations dans les entrepôts et devoir parfois louer des espaces supplémentaires, et atteindre des économies d'échelle en achetant de grandes quantités de produits et en les distribuant en une seule fois. Dans certaines situations, il est préférable de faire venir tous les produits en une seule commande, par exemple quand les entrepôts ne sont pas à leur capacité

maximale, mais dans d'autres situations, il est préférable de passer de plus petites commandes pour ne pas « surstocker » les centres de distribution. Les gestionnaires doivent être en mesure d'évaluer les différents scénarios et options pour leur chaîne logistique afin de configurer et planifier leur système de façon optimale, sans toutefois oublier les contraintes opérationnelles et les exigences de l'entreprise. Ce type d'outils de planification va permettre à l'entreprise d'évaluer les meilleurs plans en fonction de son système, et ainsi de prendre les bonnes décisions sur sa chaîne logistique.

L'entreprise tentera de maintenir les inventaires de ses entrepôts les plus bas possibles, tout en offrant le même niveau de service au consommateur. Pour y arriver, elle doit de plus en plus diriger ses efforts dans la planification de son système en s'entourant d'outils qui lui permettront d'évaluer différentes configurations de son système, et ainsi avoir les informations nécessaires pour prendre les bonnes décisions de planification de sa chaîne logistique.

CHAPITRE VI

CONCLUSION

Les chaînes logistiques ont évolué très rapidement au cours des dernières années. Ces nouvelles configurations ont créé de nouvelles problématiques pour les entreprises qui ont dû s'adapter. Elles doivent maintenant se tourner vers des techniques et des outils disponibles sur le marché, et ce afin de mieux contrôler et piloter leurs chaînes logistiques. Beaucoup d'accent a été mis sur la planification des différentes activités des chaînes logistiques, mais les entreprises doivent aussi être en mesure d'évaluer les impacts sur leurs ressources et leurs réseaux.

Dans ce travail, nous avons premièrement présenté les différents enjeux au niveau de la gestion des chaînes logistiques pour les entreprises de distribution. Nous avons ensuite présenté les différents outils qui existent sur le marché afin de planifier les différents processus et activités d'une chaîne logistique. Nous avons entrepris une étude de cas dans une entreprise canadienne afin d'observer les méthodes de planification de sa capacité d'entreposage et de transport.

Par la suite, nous avons présenté notre approche de planification de la capacité logistique d'un réseau d'importation et de distribution, et notre outil de planification développé sur Excel 2007 et VBA. Nous avons décrit en détail les principales étapes de notre approche ainsi que le fonctionnement de notre outil d'aide à la décision. Nous avons testé cet outil dans une entreprise canadienne afin de planifier ses capacités logistiques (transport et entreposage) pour une période donnée. Nous avons constaté que cette entreprise ne possédait aucun système afin de planifier sa capacité logistique et qu'elle utilisait plutôt les données historiques pour la planification de son système. Lors de l'étude de cas, ils étaient sur le point d'implanter un nouveau système de planification de leur chaîne logistique. Il serait intéressant, dans une autre étude, d'aller observer si ce nouveau système permet de planifier la capacité logistique de leur réseau.

Nous avons démontré que notre outil de planification reflétait très bien la réalité de cette entreprise, et que notre approche serait très utile afin de tester plusieurs configurations de sa chaîne logistique. Avec ce type d'outil, les entreprises pourraient prendre de meilleures décisions concernant leur système et leurs ressources, et être en mesure d'évaluer les différentes options disponibles pour leur système.

Cette étude de cas a été entreprise avec un petit échantillon de produits mais il serait intéressant d'entreprendre dans une autre étude, une analyse de tous les produits du centre de distribution. Nous pourrions ainsi voir si la capacité du centre est suffisante pour recevoir tous les produits commandés pour une période donnée et voir s'il est nécessaire de louer des espaces supplémentaires pour certaines périodes de la planification. Nous pourrions aussi tester plusieurs autres configurations du système et voir leur impact sur le système. Par la suite, nous pourrions prendre l'ensemble des centres de distribution qui composent le réseau de l'entreprise et faire le même exercice.

Il est évident que la combinaison de plusieurs outils et techniques de planification (activité, ressource, etc.) est maintenant indispensable afin de mieux coordonner tous les flux au long de la chaîne logistique et d'assurer ainsi une meilleure qualité de service aux clients en bout de ligne. La logistique est maintenant primordiale pour les entreprises afin de se démarquer de la concurrence et c'est grâce à ce type d'outil et de technique qu'ils peuvent le faire. Il serait donc important pour cette entreprise de se doter d'un type de système qui est en mesure de planifier la capacité logistique de leur réseau pour ainsi mieux planifier leurs activités tout au long de leur chaîne logistique.

BIBLIOGRAPHIE

- Abernathy, Frederick H., John T. Dunlop, Janice H. Hammond et David Weil. 2000. «Retailing and supply chains in the information age». *Technology in society*. vol. 22, no 1, p. 5-31.
- Anthony, R.N. 1965. «Planning and control system: a framework for analysis». *Harvard University Graduate School of Business Administration, Boston, MA*. 180 p.
- Babai, Mohamed Zied, et Yves Dallery. 2004. «Impact de l'information sur la demande sur le choix du mode de pilotage de flux dans la chaîne logistique». In *5 Conférence francophone de modélisation et simulation* (septembre 2004).
- Beamon, B.M. 1998. «Supply chain design and analysis: models and methods». *International Journal of Production Economics*. vol. 55, p. 281-294.
- Botta-Genoulaz, Valérie. 2003. «Les systèmes d'information supports à la chaîne logistique». *Gestion de la Chaîne Logistique*. vol. 24, p. 8.
- Bowersox, D.J. and Closs, D.J. 1996. *Logistic Management-The Integrated Supply Chain Process*. New York, NY.: McGraw-Hill. 275 p.
- Brown, James R., Rajiv P. Dant, Charles A. Ingene et Patrick J. Kaufmann. 2005. «Supply chain management and the evolution of the "Big Middle"». *Journal of Retailing*. vol. 81, no 2, p. 97-105.
- Chopra, S. and Meindl, P. 2004. *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operations*. New-Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Dominguez, H., et R. Lashkari. 2004. «Model for integrating the supply chain of an appliance company: a value of information approach». *International Journal of Production Research*. vol. 42, no 11, p. 2113-2140.
- Ellram, Lisa, Bernard La Londe et Mary Margaret Weber. 1999. «Retail Logistics». *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. vol. 29, no 7, p. 477-494.
- Fernie, John, et Leigh Sparks. 2007. *Logistics and Retail management*. London: Kogan Page Limited. 160 p.
- Francois, Julien. 2007. «Planification des chaînes logistiques: Modélisation du système décisionnel et performance». Sciences physiques et de l'ingénierie, Université Bordeaux, 194 p.

- Ganeshan, R, E Jack, P Stephens et M.J Magazine. 1998. *A taxonomic review of supply chain management research*. Boston: Kluwe academic publishers.
- Gunasekaran, A. et Wyai, E.W.T. 2004. «Information systems in supply chain integration and management». *European Journal of operational Research*. Vol. 159, p 269-295
- Garg, Sachin. 2007. «Dynamics of supply chain in retail sector». Management, University of Nottingham, 97 p.
- Genin, P., S. Lamouri et A Thomas. 2005. «Impact de l'utilisation d'un plan de référence sur la robustesse de la planification tactique». *Journal Européen des systèmes Automatisés*. vol. 39, no 7, p. 777-798.
- Genin, P., S. Thomas et A. Lamouri. 2003. «La planification tactique dans le contexte ERP/APS». *Revue Francaise de Gestion Industrielle*. vol. 22.
- Grossman, Steve, et Mark Jones. 2002. «Low-Cost Manufacturing: Making it Work For You». *Logistic & Transport Focus: The Journal of the Institute of Logistics and Transport*. Vol.4, No. 8, p. 44-50.
- Li, Haitao, et Keith Womer. 2008. «Modeling the supply chain configuration problem with resource constraints». *International Journal of Project Management*. Volume 26, Issue 6, p. 646-654
- Kotzab, Herbert, et Christoph Teller. 2005. «Development and empirical test of a grocery retail instore logistics model». *British Food Journal*. vol. 107, no 8, p. 594-605.
- Lee, Yong Woo. 2003. «Data aggregation for capacity management». Texas, Industrial Engineering, Texas A&M University, 50 p.
- Martin, Andre, Mike Doherty et Jeff Harrop. 2006. *Flowcasting, The Retail Supply Chain: Factory 2 Shelf* Publishing. 304 p.
- Mentzer, John T., William DeWitt, James S. Keebler, Soonhong Min, Nancy W. Nix et Carlo D. Smith. 2001. «Defining Supply Chain Management». *Journal of Business Logistics*. vol. 22, no 2, p. 1-25.
- Orlicky, Joseph, et George W. Plossl. 1994. *Material Requirements Planning*, 2nd: McGraw-Hill Professional.
- Ortiz A. Virna, T. André. 2003. «Méthode et outils d'optimisation de la planification tactique dans une chaîne logistique». 4 *Conférence Francophone de Modélisation et Simulation*.

- Rao, Bharat. 2000. «Improving retail effectiveness through technology: a survey of analytical tools for physical and online retailers». *Technology in society*. vol. 22, p. 111-122.
- Stadtler, H., et C. Kilger. 2000. *Supply Chain Management and Advanced Planning*, Springer. Berlin. 553 p.
- Stadtler, H. 2005. «Supply chain management and advanced planning-basic, overview and challenges». *European Journal of operational Research*. vol. 163, p. 575-588
- Tixier, D., et H. Mathe. 1981. «Logistique et management: voie de la compétitivité». *Harvard L'Expansion*, no 22, p. 20-34.
- Véronneau, S., F. Pasin et J. Roy. 2008. «L'information dans la chaîne logistique». *Revue française de gestion*. vol. 186, no 6, p. 149-161.